

NATIONAL CRANE

MANUAL DEL PROPIETARIO

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

Grúas serie 400

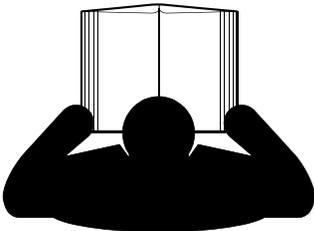
Este manual está dividido en las secciones siguientes:

SUPLEMENTO	
CONTENIDO	
SECCIÓN 1	INFORMACIÓN DE SEGURIDAD
SECCIÓN 2	FUNCIONAMIENTO
SECCIÓN 3	MANTENIMIENTO
SECCIÓN 4	LUBRICACIÓN
SECCIÓN 5	SERVICIO
SECCIÓN 6	ESPECIFICACIONES
SECCIÓN 7	INSTALACIÓN
SECCIÓN 8	INSTALACIÓN DE LA GRÚA

AVISO

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

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

	<h2 style="text-align: center;">! PELIGRO</h2> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.
---	--



**ADVERTENCIA DE ACUERDO CON
LA PROPUESTA 65 DE CALIFORNIA**

Los vapores de escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva.



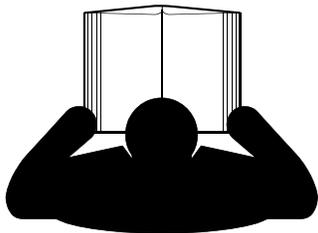
**ADVERTENCIA DE ACUERDO CON
LA PROPUESTA 65 DE CALIFORNIA**

Los bornes, postes y demás accesorios relacionados con la batería contienen plomo en forma química y compuestos de plomo. Estos productos químicos son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería.

MANUAL DEL PROPIETARIO

SUPLEMENTO

Grúa telescópica serie 400B

	<p style="text-align: center;"> PELIGRO</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.
---	---

La información proporcionada en este manual suplementa los *Manuales del operador y de servicio* y se debe usar junto con los *Manuales del operador y de servicio*.

INTRODUCCIÓN

GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarle a manejar y a dar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane serie 400B (Figura 1).

Antes de poner la grúa en servicio, todos los operadores y personas que trabajen alrededor de la grúa deberán leer y comprender completamente el contenido 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 400B 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 obtener 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.



FIGURA 1

Propietario nuevo

Si usted es el nuevo propietario de una grúa Manitowoc, regístrese con Manitowoc Crane Care de manera que podamos contactarlo si surge la necesidad. Visite: www.manitowoccranes.com/MCG_CARE/Includes/EN/changeOfOwnership.cfm y complete el formulario.

AVISO AL PROPIETARIO/USUARIO

Informe INMEDIATAMENTE todos los accidentes, fallas y daños del equipo a su distribuidor local de National Crane. Todo accidente o avería al equipo se deberá reportar inmediatamente al distribuidor local de National Crane y se lo deberá consultar sobre las inspecciones o reparaciones necesarias. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, se debe comunicar directamente con Manitowoc Crane Care. La grúa no se debe devolver a servicio hasta que se haya inspeccionado completamente en busca de cualquier evidencia de daño. Todos los componentes dañados se deben reparar o reemplazar según sea autorizado por su distribuidor local de National Crane o por Manitowoc Crane Care.

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

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

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

Calentamiento de cojinetes

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

Instalación

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

Cuando se montan cojinetes a presión en un retenedor o cavidad, aplíquelo presión de modo uniforme a la pista exterior. Si el cojinete se monta a presión en el eje, aplíquelo 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 corroídos.
- Desplazamiento de adaptadores en mangueras.

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

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes hidráulicos. Las zonas climáticas se definen en la tabla en la página h. 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.
- Grietas o corrosión de conectores, bornes de batería y conexiones a tierra.

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

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes eléctricos. Las zonas climáticas se definen en la tabla en la página h. 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 (temperatura promedio todos los meses 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 retorcidas, 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

PELIGRO

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

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

Aplicación de pasta Loctite de resistencia mediana

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

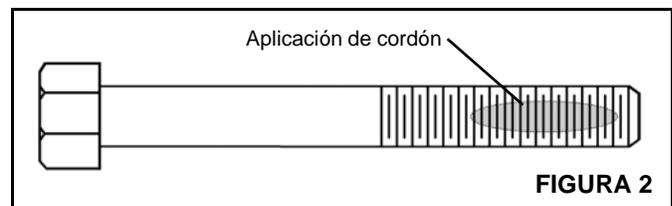
El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite de resistencia mediana (Loctite N° 242) e imprimador (Loquic Primer T7471).

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 (Figura 2).
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 ó 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° 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 lb-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.

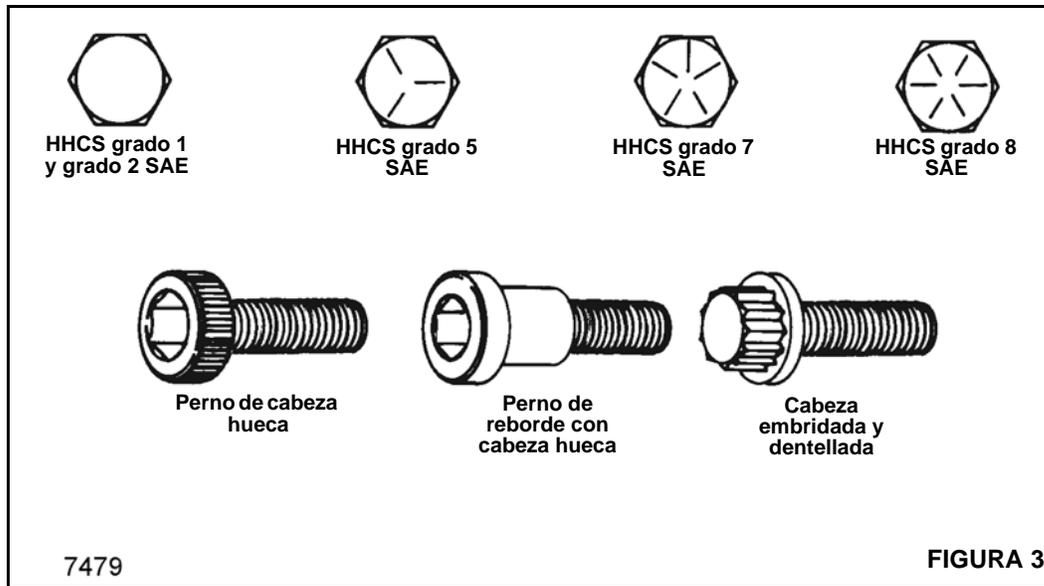


Tabla 1: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

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

Tamaño	Valor de apriete	
	lb-pulg	lb-pie
N° 5 (0.125)	6.9	—
N° 8 (0.164)	18	—
N° 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 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 9: Valores de apriete de espárragos soldados

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

CABLE

Generalidades

La información siguiente incluye recomendaciones para la inspección, reemplazo y mantenimiento de cables, según lo establece la norma ANSI/ASME B30.5, reglamentos federales y las especificaciones de 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 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.

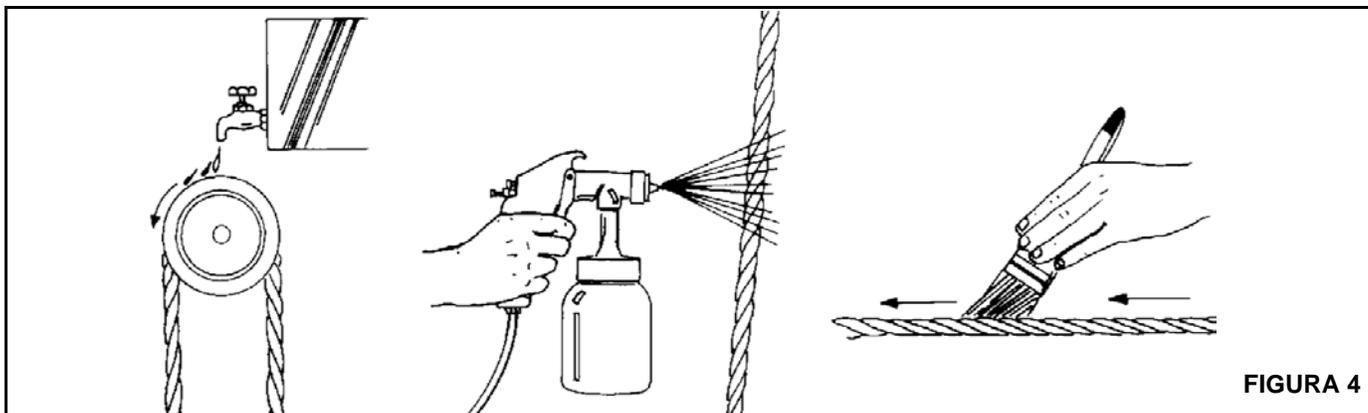


FIGURA 4

Recomendaciones de servicio del cable

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

Inspección del cable

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

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

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

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

Inspección diaria

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

- Deformaciones, retorceduras, aplastamiento, soltado de trenzas, encapsulado, reducción de diámetro, etc.
- Corrosión 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

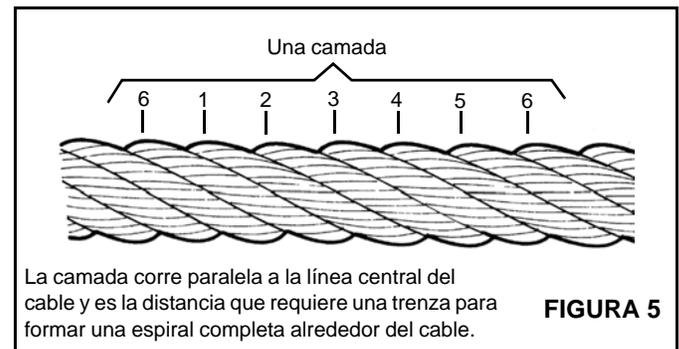
efectuar inspecciones más detalladas para determinar y corregir la causa del estiramiento.

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 Crane Care para ayudar a determinar cuándo hay que reemplazar el cable. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada (Figura 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 más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión final, o más de uno en la conexión final.

- National recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- National recomienda reemplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

Sujeción del cable

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

Método 1

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

Trence los dos extremos del alambre recocido ajustadamente para unirlos. Recorte el excedente del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable (Figura 6).

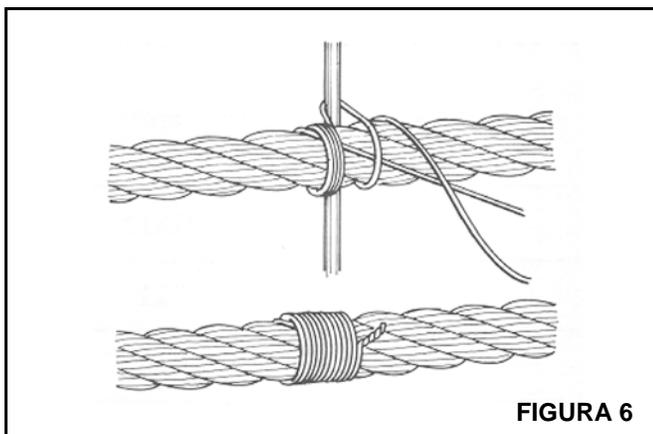


FIGURA 6

Método 2

Envuelva un tramo de alambre recocido blando alrededor del cable por lo menos siete veces. Retuerza los dos extremos en el centro del dispositivo de sujeción. Apriete la sujeción apalancando y trenzando el alambre de modo alternado. Recorte los dos extremos del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable (Figura 7).

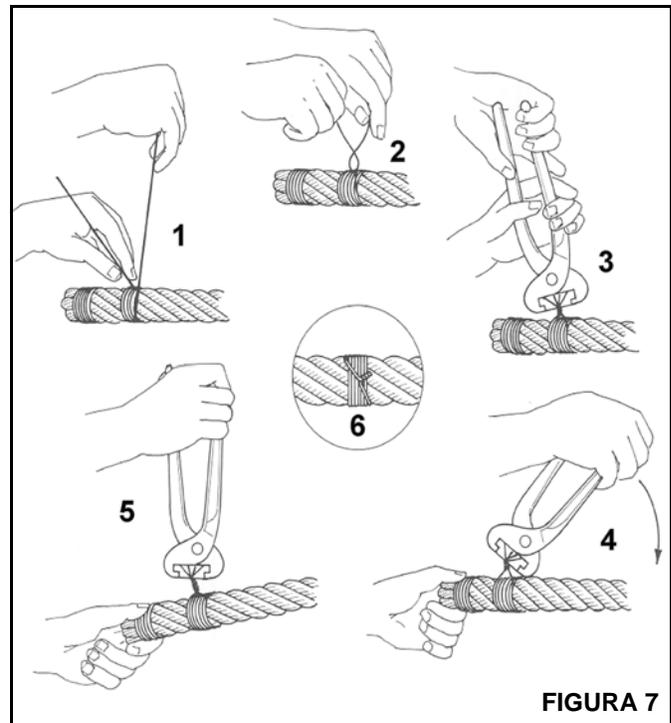


FIGURA 7

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

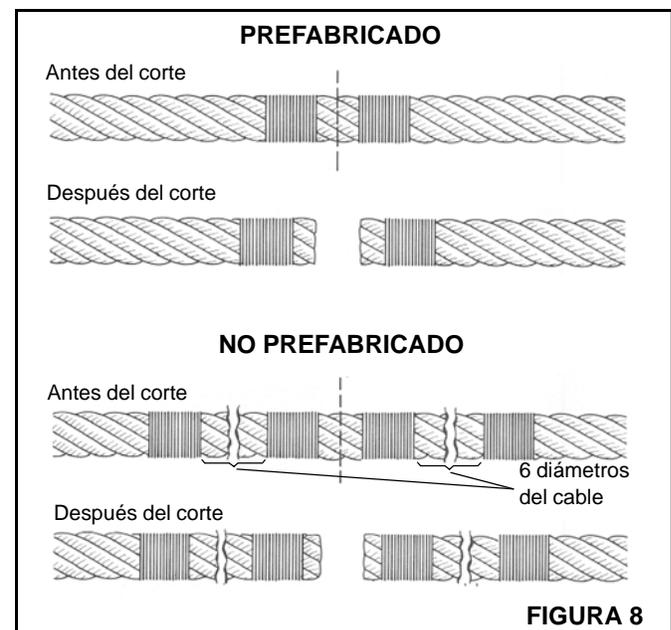


FIGURA 8

PREPARACIÓN



No accione las vigas de los estabilizadores a menos que estén visibles para el operador o para un señalero designado para evitar las lesiones por aplastamiento.

EMPLAZAMIENTO DE ESTABILIZADORES

Nivelación correcta de la grúa

ASME B30.5 especifica que si una grúa no está nivelada dentro del 1%, se deben reducir las capacidades admisibles. Por lo tanto, si se eleva sobre neumáticos o estabilizadores, es esencial que la grúa esté nivelada dentro del 1%. El nivel de burbuja que se provee en la grúa es calibrado para que sea preciso dentro del 1%.

Para nivelar la grúa adecuadamente, se debe colocar la pluma sobre la parte delantera de la grúa; ésta debe estar completamente bajada y horizontal y completamente retraída (para las plumas equipadas con un descanso para la pluma, la pluma se debe colocar en su posición de almacenamiento sobre el descanso). Eleve y nivele la grúa mediante los estabilizadores; consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, página q.

Es posible que una grúa en funcionamiento se asiente durante las operaciones de elevación. Revise frecuentemente la grúa para determinar si está nivelada. Cuando vuelva a revisar la grúa para determinar si está nivelada, se debe colocar la pluma sobre la parte delantera de la grúa; ésta debe estar completamente bajada y horizontal y completamente retraída (para las plumas equipadas con un descanso para la pluma, la pluma se debe colocar en su posición de almacenamiento sobre el descanso). Si es necesario, vuelva a nivelar la grúa siguiendo los procedimientos descritos en *Emplazamiento de los estabilizadores*, página q.

Ajuste del nivel de burbuja

Se debe revisar el nivel de burbuja periódicamente; si se sospecha que el indicador del nivel de burbuja no está ajustado, verifique y ajuste según se indica a continuación:

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
2. Extienda y ajuste los estabilizadores. Nivele la grúa, según lo establece el indicador de nivel de burbuja, con los estabilizadores.
3. Coloque un puntero, nivel de carpintero o dispositivo similar en una superficie rectificada, como el cojinete de la plataforma de giro o las superficies de montaje del cojinete.

4. Con los estabilizadores, nivele la grúa según lo indica el dispositivo que se utilizó en el paso 3.
5. Utilice los tornillos de montaje del nivel de burbuja para ajustar su indicador de modo que indique condición nivelada.

Selección del sitio

Los flotadores de estabilizadores deberán hallarse sobre una superficie firme, sólida y nivelada. La superficie deberá mantener la grúa estable y no permitir que el estabilizador se hunda ni se deslice. Evite las zonas que son:

- irregulares
- rocosas
- lodosas

Emplazamiento de los estabilizadores

El procedimiento de emplazamiento de los estabilizadores es el siguiente:

1. Retire la caja de control de estabilizadores de la cabina.
2. En la caja de controles de estabilizadores, seleccione la viga de estabilizador deseada con el interruptor de extensión y después oprima el interruptor de extensión/retracción para extender las vigas.
3. Coloque las cuatro vigas de estabilizadores en:
 - a. la posición completamente retraída. No requiere la extensión de las vigas de estabilizadores.
 - b. la posición central. Enganche las trabas manuales de posición central del tramo central para colocarlas en el punto medio.
 - c. la posición completamente extendida.



Los cuatro estabilizadores deberán estar ya sea completamente retraídos, en su punto medio o completamente extendidos, y el LMI debe colocarse en la posición correcta. El no hacerlo crea un riesgo de vuelcos.

- NOTA:** El LMI automáticamente preselecciona la posición de los estabilizadores basado en las señales de entrada de los cuatro sensores de monitoreo de extensión de las vigas de estabilizadores.
4. Quite los flotadores de los estabilizadores delanteros de sus escuadras de transporte y colóquelos debajo de los estabilizadores.
 5. Fije los flotadores a los estabilizadores delanteros usando los pasadores y pinzas.

6. Seleccione el estabilizador deseado con el interruptor selector y oprima el interruptor de extensión/retracción para extenderlo.
7. Extienda los cuatro estabilizadores hasta que las ruedas del camión estén a aproximadamente 4 pulg sobre el suelo.
8. Ajuste los estabilizadores hasta que la burbuja del nivel esté en el centro del indicador. No permita que las ruedas toquen el suelo.
9. Utilice el indicador de nivel para ajustar los estabilizadores hasta que la burbuja del nivel esté en el centro del indicador. No permita que las ruedas toquen el suelo. Si se sospecha que el indicador del nivel de burbuja no está ajustado, verifique y ajuste el nivel de burbuja con los procedimientos dados en *Ajuste del nivel de burbuja*, página q.

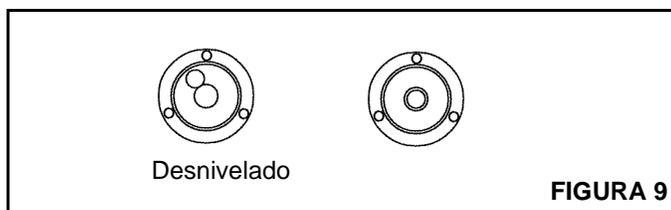


FIGURA 9

INSTALACIÓN DEL CABLE EN EL MALACATE

PRECAUCIÓN

Si el cable se enrolla del tambor de almacenamiento, el carrete debe girarse en el mismo sentido que el malacate.

NOTA: Es preferible enderezar el cable antes de instalarlo en el tambor del malacate.

Instale el cable en el tambor del malacate según lo indicado en el procedimiento siguiente.

10. Coloque el cable sobre la polea de la punta de la pluma y páselo hacia el tambor del malacate.
11. Coloque el tambor del malacate con la ranura de anclaje del cable hacia la parte superior.
12. Inserte el cable a través de la ranura y colóquelo alrededor de la cuña de anclaje (1) (Figura 10).

NOTA: El extremo del cable deberá quedar al mismo nivel con la parte inferior de la ranura para la cuña de anclaje.

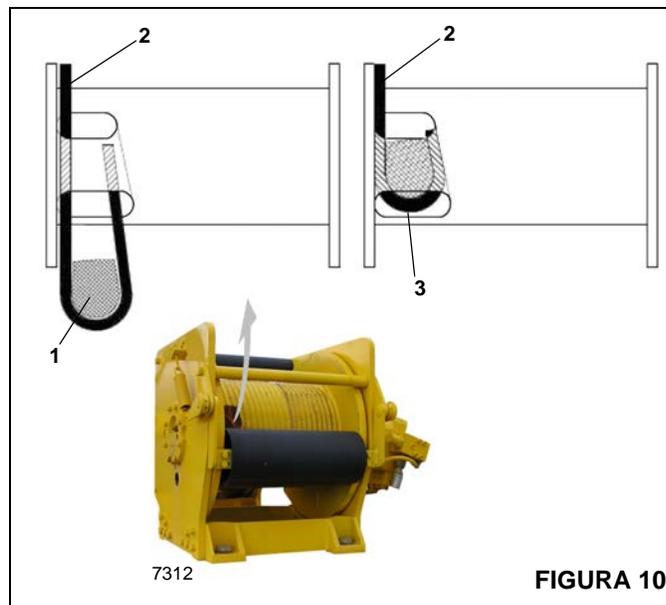


FIGURA 10

13. Coloque la cuña de anclaje en la ranura del tambor; tire firmemente del extremo suelto (2) del cable para asegurar la cuña.

NOTA: Si la cuña no se asienta firmemente en la ranura, golpee levemente (3) la parte superior de la cuña con un martillo.



7196

14. Gire el tambor lentamente, verificando que la primera capa del cable quede enrollada de modo uniforme en el tambor.

15. Instale el resto del cable, según corresponda.

RECEPTÁCULOS DE CUÑA

Para instalar un receptáculo de cuña:

- Compruebe que el tamaño del receptáculo de cuña sea adecuado para el tamaño del cable.
- No combine componentes de fabricantes diferentes de receptáculos de cuña.
- El receptáculo de cuña deberá satisfacer los requisitos de los fabricantes del receptáculo y del cable.

Las leyes estatales y locales pueden variar y exigir diferentes métodos de fijación, según las condiciones de

trabajo. El usuario es responsable por los métodos alternativos de fijación.

Instalación de cuña Terminator

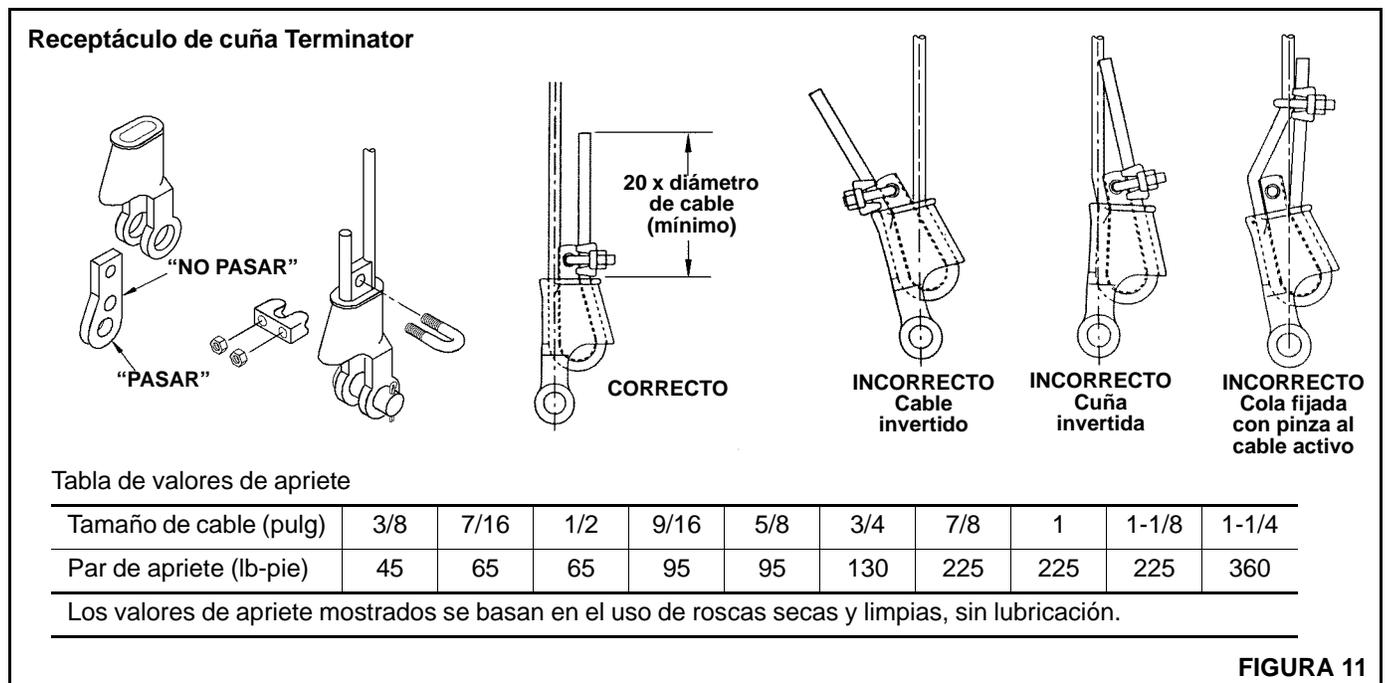
La NBT50 se despacha con un receptáculo de cuña Terminator, el cual es el tipo de cuña preferido por National Crane (Figura 11). Otros tipos de receptáculos de cuña se comentan en "Instalación del receptáculo de cuña" en la página s.

Para instalar una cuña Terminator (Figura 11), utilice el procedimiento siguiente:

1. Escoja el receptáculo, cuña y pinza de tamaño correspondiente al del cable.
 - El cable deberá pasar a través del agujero de "pasar" de la cuña.

- El cable no deberá pasar a través del agujero de "no pasar" de la cuña.

2. Alinee el extremo activo del cable con la línea central del pasador.
3. Asegure la sección del extremo muerto del cable.
4. Apriete las tuercas de la pinza al par de apriete recomendado.
5. No conecte el extremo muerto al extremo activo ni instale la cuña invertida.
6. Utilice un martillo para asentar la cuña y el cable lo más profundo dentro del receptáculo como sea posible antes de aplicar la primera carga.

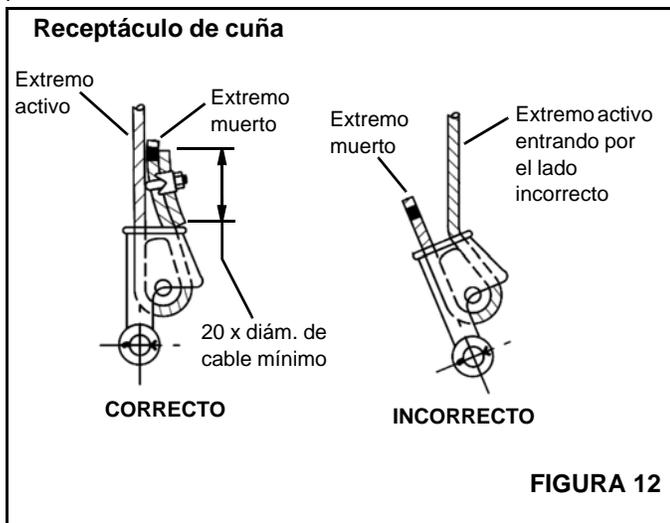


Instalación del receptáculo de cuña

1. Inspeccione la cuña y el receptáculo. Elimine los bordes ásperos y las rebabas.
2. El extremo del cable debe fijarse usando un alambre blando o recocado. Si el extremo del cable ha sido soldado, recorte el extremo soldado. No suelde un cable de tamaño 6x37. Esto permitirá que las hebras del cable se deformen, debido a la curvatura alrededor de la cuña, permitiendo que el extremo del cable se ajuste. Consulte la Sección 1 - Introducción del Manual de

servicio para los procedimientos de reparación de cables.

3. Verifique que el extremo activo (Figura 12) del cable quede directamente en línea con las orejetas del receptáculo y con el sentido de la tracción que se aplicará al cable. Si el cable se instala de modo incorrecto en el receptáculo, se producirá un doblez en el punto que el cable sale del receptáculo, y el borde del receptáculo desgastará el cable, causándole daños y la falla eventual del mismo.



4. Inserte el extremo del cable en el receptáculo, forme un lazo con el cable y devuelva el cable a través del receptáculo, permitiendo que el extremo muerto (Figura 12) sobresalga del receptáculo. Verifique que el extremo muerto del cable tenga un largo suficiente para aplicarle un dispositivo de terminación al extremo después de haber asentado la cuña.
5. Inserte la cuña en el lazo y tire del extremo activo del cable hasta que la cuña y el cable queden ajustados dentro del receptáculo. Se recomienda asentar la cuña dentro del receptáculo para fijar el cable correctamente usando el malacate de la grúa para aplicarle una carga ligera al extremo activo.
6. Después de haber hecho las conexiones finales con pasador, aumente las cargas gradualmente hasta que la cuña quede debidamente asentada.
7. El cable y cuña deberán estar firmemente asentados dentro del receptáculo antes de poner la grúa en servicio. La cuña asegura al cable dentro del receptáculo. El dispositivo de terminación del extremo muerto se usa para evitar que la cuña se desaloje del receptáculo en caso que el cable quede libre de carga repentinamente debido al choque de la bola o del aparejo de gancho con el suelo, etc.

Los diagramas A al F (Figura 13) ilustran diversos métodos aprobados por ANSI para la terminación de los extremos muertos de cables que salen de un conjunto de receptáculo de cuña. Si bien el método de formación de lazo es aceptable, tal método requiere trabajar con cuidado para evitar que el lazo se enganche con las ramas de un árbol u otros componentes al transportar la grúa, o con el sistema de prevención del contacto entre bloques y otros componentes durante el uso de la grúa.

De los métodos que se ilustran a continuación, Manitowoc prefiere el uso del método A o F, es decir, el enganche de un pedazo corto de cable al extremo muerto o el uso de una

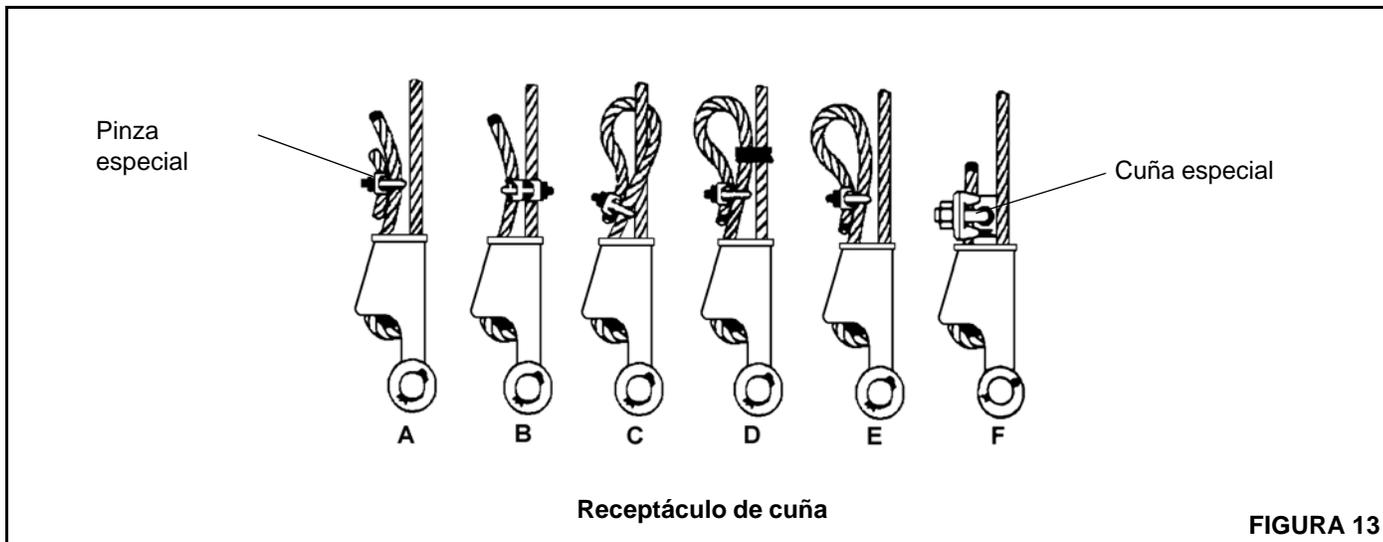
pinza o cuña especial disponible en el mercado. Típicamente, se recomienda que la cola del extremo muerto tenga un largo mínimo de 6 veces el diámetro del cable, pero no menor que 6 pulg (15.2 cm) para cables estándar de 6 a 8 hebras, y de 20 veces el diámetro del cable, pero no menor que 6 pulg (15.2 cm) para cables resistentes a la rotación.

Cuando se utiliza el método A, coloque una pinza alrededor del extremo muerto fijando un trozo sobrante corto de cable al extremo muerto. **NO COLOQUE LA PINZA EN EL EXTREMO ACTIVO.** El perno en U deberá apoyarse contra el extremo muerto. El caballete de la pinza deberá apoyarse contra el trozo corto sobrante. Apriete los pernos en U según la tabla con el título Valores de apriete de pinzas de cable (Tabla 10).

Otras fuentes de información que los usuarios deberán conocer y seguir han sido provistas por la Sociedad de Ingenieros Mecánicos de los EE.UU. (ASME, por sus siglas en inglés), en su Norma Nacional de los EE.UU., ASME B30.5, revisión más reciente. La norma ASME B30.5 (antes ANSI) se aplica a conductos de cables, grúas, cabrias, malacates, ganchos, gatos y eslingas. Afirma, en la sección 5-1.7.3, "(c) Se instalarán conectores estampados, comprimidos o de receptáculo de cuña, según lo recomiende el fabricante del cable, grúa o adaptador." Los cables se describen en la norma ASME B30.5, sección 5-1.7.2, CABLES. Indica, en la parte pertinente: "(a) Los cables serán del tipo recomendado por el fabricante del cable o de la grúa, o por una persona calificada para dicho servicio." Existe información adicional publicada por el Consejo Técnico de Cables de Alambre, en el Manual de usuarios de cables de alambre, revisión más reciente.

Tabla 10

Valores de apriete de pinzas de cable			
Tamaños de pinza		Par de apriete	
pulg	mm	lb-pie	Nm
1/8	3.18	4.5	6
3/16	4.76	7.5	10
1/4	6.35	15	20
5/16	7.94	30	40
3/8	13.28	45	60
7/16	11.11	65	90
1/2	12.70	65	90
9/16	14.29	95	130
5/8	15.88	95	130
3/4	19.05	130	175
7/8	22.23	225	300
1	25.40	225	300
1-1/8	28.58	225	300
1-1/4	31.75	360	490
1-3/8	38.68	360	490
1-1/2	38.10	360	490



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

FUNCIONAMIENTO

400B

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a verificar que la grúa está correctamente apoyada sobre los estabilizadores. El OMS utiliza un sensor en cada estabilizador y un interruptor de proximidad en cada estabilizador de extensión horizontal para identificar el momento en que las vigas de estabilizadores están extendidas hasta un punto en que proporcionan estabilidad máxima.

El OMS utiliza un indicador LED para indicar al operador la posición de los estabilizadores. El indicador de estado de los estabilizadores (1, Figura 14) es un LED de dos colores ubicado en cada puesto de control. Cuando la alimentación está conectada y las vigas de los estabilizadores están extendidas hasta un punto donde proporcionan estabilidad máxima (las vigas deben estar completamente extendidas en las grúas equipadas con estabilizadores traseros tipo extender y bajar [RSOD]), el indicador de estado de los estabilizadores se ilumina verde constante, lo que indica que se puede efectuar una elevación. Si la alimentación está conectada y una o más vigas de estabilizador no están extendidas hasta una posición que proporciona estabilidad máxima, el indicador de estado destellará rojo, lo que indica que no se puede efectuar una elevación. Si el indicador de estado se ilumina rojo constante, existe una falla en el sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS).

400B HO con sistema hidráulico de estabilizador trasero (RSH)

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a verificar que la grúa está correctamente apoyada sobre los estabilizadores. El OMS utiliza dos interruptores, uno en cada estabilizador de extensión horizontal, para identificar cuándo las vigas de los estabilizadores están totalmente extendidas.

El OMS utiliza un indicador LED para indicar al operador la posición de los estabilizadores. El indicador de estado de los estabilizadores (1, Figura 14) es un LED de dos colores ubicado en cada puesto de control. Cuando la alimentación está conectada y las vigas de estabilizadores están completamente extendidas, el indicador de estado de estabilizadores se ilumina verde fijo, indicando que se puede efectuar una elevación. Si la alimentación está conectada y una o ambas vigas de estabilizador no están completamente extendidas, el indicador de estado destellará rojo, lo que indica que no se puede efectuar una elevación.

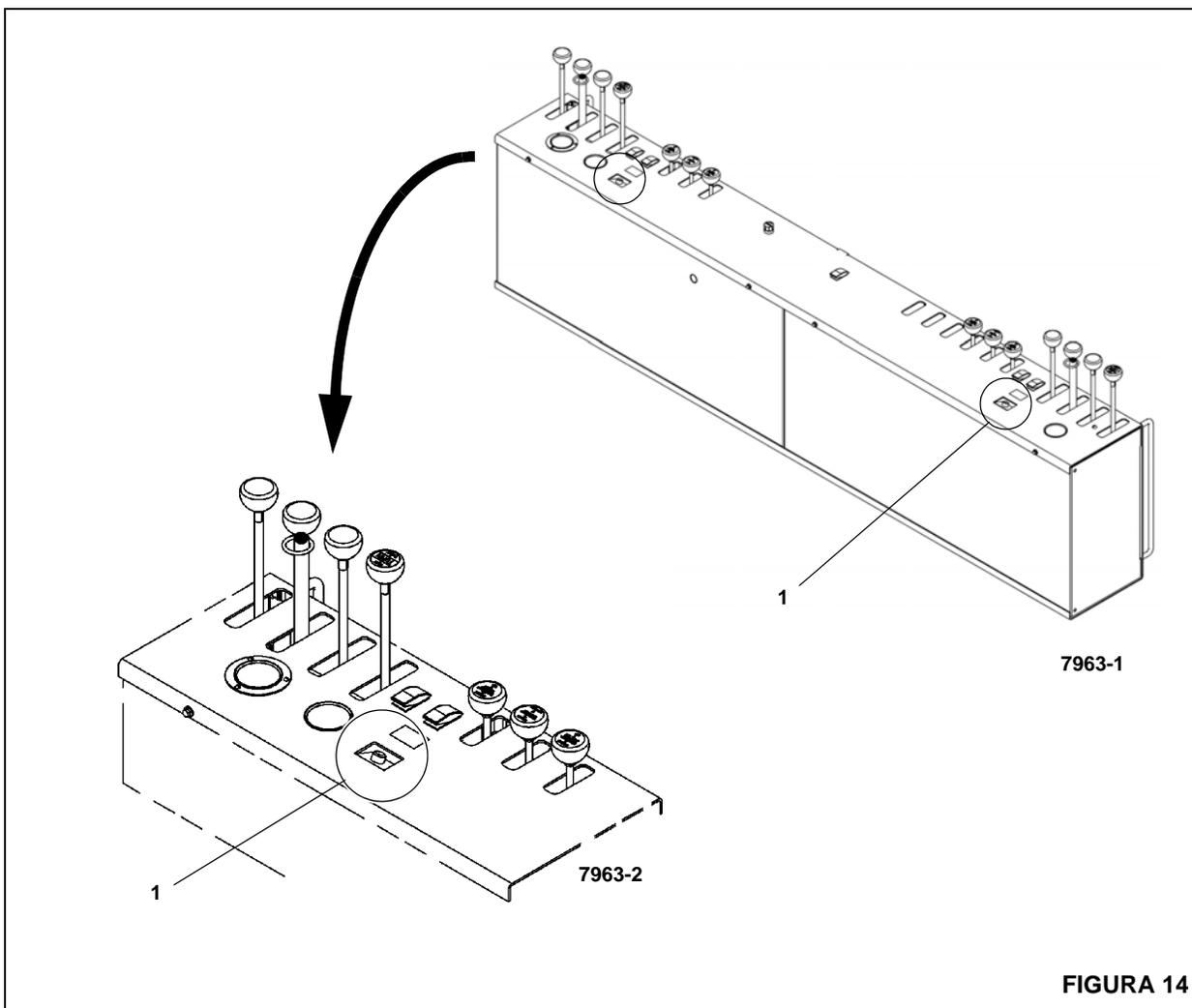
400B HO con sistema hidráulico de estabilizador angulado (ASH)

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a verificar que la grúa está correctamente apoyada sobre los estabilizadores. El OMS utiliza cuatro interruptores de proximidad, uno en cada viga y uno en cada estabilizador, para identificar cuándo las vigas de estabilizador están completamente extendidas hasta una posición que proporciona estabilidad máxima.

El OMS utiliza un indicador LED para indicar al operador la posición de los estabilizadores. El indicador de estado de los estabilizadores (1, Figura 14) es un LED de dos colores ubicado en cada puesto de control. Cuando la alimentación está conectada y las vigas de estabilizador están

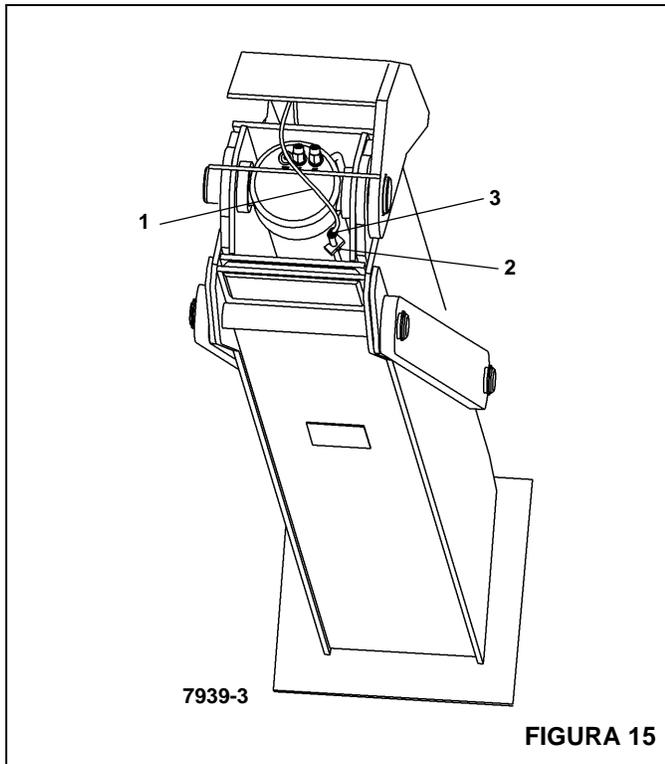
completamente extendidas hasta una posición que proporciona estabilidad máxima, el indicador de estado de estabilizadores se ilumina verde fijo, indicando que se puede efectuar una elevación. Si la alimentación está conectada y

una o más vigas de estabilizador no están completamente extendidas hasta una posición que proporciona estabilidad máxima, el indicador de estado destellará rojo, lo que indica que no se puede efectuar una elevación.



MANTENIMIENTO

Sensor de longitud de cilindro de estabilizador — 400B



Retiro

1. Retraiga los estabilizadores completamente.
2. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 15) en el sensor.
3. Retire los tornillos de fijación (2, Figura 15) que sujetan la placa de retención del sensor.
4. Deslice el sensor (3, Figura 15) fuera de la escuadra de retención del sensor.

Instalación

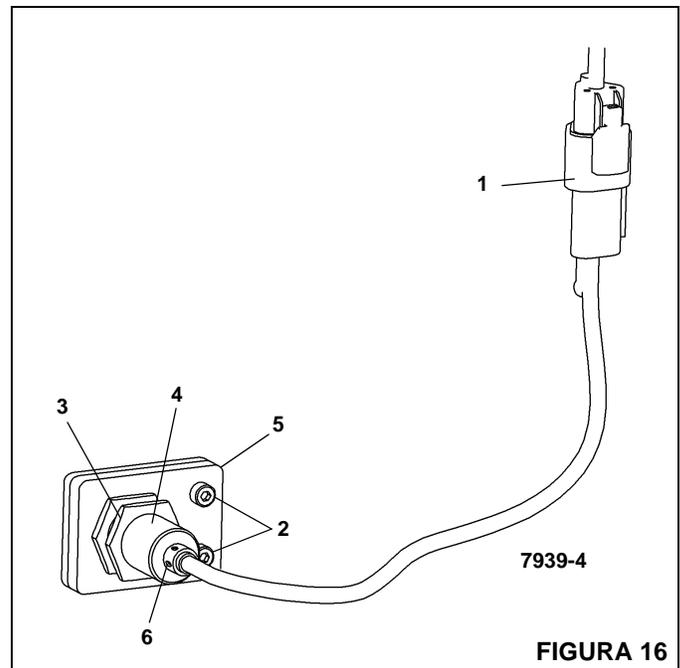
1. Retraiga los estabilizadores completamente.
2. Deslice el sensor (3, Figura 15) dentro de la escuadra de retención.
3. Use los dos tornillos de fijación (2, Figura 15) y la escuadra de retención del sensor para fijar el sensor (3) al cilindro hidráulico.
4. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 15) al sensor.
5. Calibre el sensor; consulte *Calibración*, página w.

Calibración

La calibración del sensor de longitud del cilindro requiere una computadora portátil provista de software HED Conductor y un conector de cable USB (N° de pieza 80009992). Comuníquese con su distribuidor Manitowoc para ayuda adicional.

Interruptor de proximidad del estabilizador — 400B HO

Versión 1



Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 16) en el interruptor.
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 16) que sujetan el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.
3. Afloje la contratuerca (3, Figura 16) que sujeta el interruptor (4) a la escuadra de montaje; retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador (horizontalmente).
2. Enrosque el interruptor (4, Figura 16) en la escuadra de montaje (5) de modo que la cara del interruptor sobresalga 10 mm a través de la escuadra.
3. Use los dos tornillos (2, Figura 16) para fijar el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.

4. Enrosque el interruptor en la caja del estabilizador hasta que haga contacto con la almohadilla de desgaste del estabilizador, y luego desenrosquelo tres vueltas completas.
5. Apriete la contratuerca (3, Figura 16) en el interruptor.
6. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 16) al interruptor.
7. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (6, Figura 16) del interruptor de proximidad se ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no está iluminado.

Versión 2

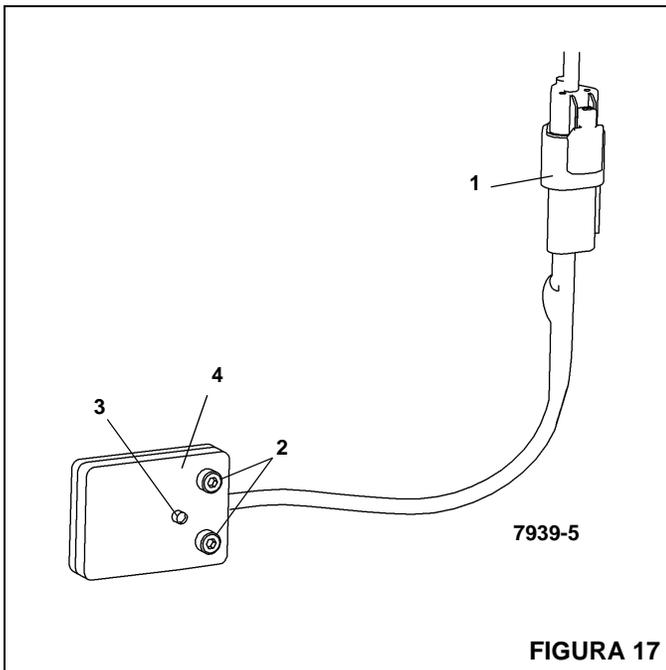


FIGURA 17

Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 17) en el interruptor.
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 17) que sujetan el interruptor (4) a la caja del estabilizador; retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador (horizontalmente).
2. Use dos tornillos (2, Figura 17) para fijar el interruptor (4) a la caja del estabilizador.
3. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 17) al interruptor.

4. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (3, Figura 17) del interruptor de proximidad se ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no está iluminado.

Interruptor de proximidad del estabilizador — 400B y 400B HO con sistema hidráulico de estabilizador angulado (ASH)

Versión 1

Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 16) en el interruptor.
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 16) que sujetan el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.
3. Afloje la contratuerca (3, Figura 16) que sujeta el interruptor (4) a la escuadra de montaje (5); retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador.
2. Enrosque el interruptor (4, Figura 16) en la escuadra de montaje (5) de modo que la cara del interruptor sobresalga 10 mm a través de la escuadra.
3. Use los dos tornillos (2, Figura 16) para fijar el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.
4. Apriete la contratuerca (3, Figura 16) en el interruptor (4).
5. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 16) al interruptor (4).
6. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (6, Figura 16) del interruptor de proximidad (4) se ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no está iluminado.

Versión 2

Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 17) en el interruptor (4).
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 17) que sujetan el interruptor (4) a la caja del estabilizador; retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador (horizontalmente).
2. Use dos tornillos (2, Figura 17) para fijar el interruptor (4) a la caja del estabilizador.
3. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 17) al interruptor (4).
4. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (3, Figura 17) del interruptor de proximidad (4) se

ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no está iluminado.

PLEGADO LATERAL Y GIRO DEL PLUMÍN

La nota siguiente debe añadirse a los procedimientos de despliegue y almacenamiento del plumín:

NOTA: Podría ser necesario que dos personas participen para bajar la pluma por debajo de la horizontal. Con el control de telescopización en punto muerto, la pluma podría extenderse lentamente cuando está por debajo de la horizontal.

CONTENIDO

SUPLEMENTO	a
Introducción	c
Generalidades.....	c
Información suplementaria	c
Información de seguridad	c
Propietario nuevo	d
Mantenimiento general	e
Limpieza	e
Retiro e instalación	e
Desarmado y armado	e
Montaje de piezas a presión	e
Trabas	e
Suplementos	f
Cojinetes	f
Empaquetaduras	f
Sistemas hidráulicos	f
Eléctrico	g
Falla por fatiga de estructuras soldadas	h
Loctite	h
Sujetadores y valores de apriete	i
Espárragos soldados	l
Cable.....	m
Generalidades	m
Condiciones ambientales	m
Cargas de impactos dinámicos	m
Lubricación	m
Recomendaciones de servicio del cable	n
Inspección del cable	n
Cables de extensión y retracción de la pluma	o
Sustitución de cables (todos los cables)	o
Sujeción del cable	p
Preparación.....	q
Emplazamiento de estabilizadores	q
Nivelación correcta de la grúa	q
Ajuste del nivel de burbuja	q
Selección del sitio	q
Emplazamiento de los estabilizadores	q
Instalación del cable en el malacate	r
Receptáculos de cuña	r
Instalación de cuña Terminator	s
Instalación del receptáculo de cuña	s
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional—estándar en Norteamérica)	u
Funcionamiento	u
400B	u
400B HO con sistema hidráulico de estabilizador trasero (RSH)	u
400B HO con sistema hidráulico de estabilizador angulado (ASH)	u
Mantenimiento	w
Sensor de longitud de cilindro de estabilizador — 400B	w
Interruptor de proximidad del estabilizador — 400B HO	w
Interruptor de proximidad del estabilizador — 400B y 400B HO con sistema hidráulico de estabilizador angulado (ASH)	x
Plegado lateral y giro del plumín	y

SECCIÓN 1	Información de seguridad
Mensajes de seguridad	1-1
Generalidades	1-1
Símbolo de aviso de seguridad	1-1
Palabras clave	1-1
Generalidades	1-1
Accidentes	1-2
Información para el operador	1-2
Calificaciones del operador	1-2
Equipos auxiliares de trabajo	1-3
Sistemas indicadores del momento de carga (LMI) (en su caso)	1-4
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques	1-4
Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) (en su caso)	1-4
Estabilidad de la grúa/resistencia estructural	1-5
Tablas de carga	1-6
Lugar de trabajo	1-6
Fuerzas del viento	1-6
Operaciones de elevación	1-7
Contrapeso	1-8
Elevación de un estabilizador	1-8
Operaciones de elevación con grúas múltiples	1-8
Riesgo de electrocución	1-9
Configuración y funcionamiento	1-10
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución	1-11
Contacto eléctrico	1-11
Equipo y condiciones de funcionamiento especiales	1-12
Transporte de personas	1-12
Protección del medioambiente	1-13
Mantenimiento	1-13
Servicio y reparaciones	1-14
Lubricación	1-15
Neumáticos	1-15
Cable	1-15
Poleas	1-17
Baterías	1-17
Motor	1-17
Transporte de la grúa	1-18
Desplazamiento de la grúa	1-18
Prácticas de trabajo	1-19
Consideraciones personales	1-19
Acceso a la grúa	1-19
Preparación para el trabajo	1-19
Trabajo	1-20
Elevación	1-21
Señales de mano	1-22
Extensión de la pluma	1-24
Estacionamiento y bloqueo	1-24
Apagado	1-24
Funcionamiento en clima frío	1-25
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos	1-25
Inspección después de una sobrecarga	1-26
Inspección de la pluma	1-27
Inspección de la superestructura	1-29
Inspección del vehículo	1-31

SECCIÓN 2	Funcionamiento
Controles	2-1
Controles en la cabina del camión	2-1
Controles de la grúa	2-1
Nomenclatura de la grúa	2-3
Procedimientos de funcionamiento	2-4
Familiarización con el equipo	2-4
Revisiones del equipo	2-4
Posición en el lugar de trabajo	2-5
Antes de desocupar la cabina	2-5
Emplazamiento de la grúa	2-5
Antes de elevar una carga	2-7
Cómo leer y comprender las tablas de carga	2-7
Funcionamiento del sistema de malacate	2-13
Uso de cables de secciones múltiples	2-13
Reglas generales de uso del malacate	2-13
Elevación de cargas	2-13
Apagado y preparación para transporte en carreteras	2-14
Funcionamiento de ráfaga de velocidad del malacate opcional	2-14
Sistema de prevención del contacto entre bloques	2-15
Descripción/funcionamiento	2-15
Sistema de alarma de capacidad hidráulica	2-16
Descripción del sistema	2-16
Funcionamiento del sistema	2-17
Dispositivo limitador de carga del plumín	2-17
Descripción del sistema	2-17
Funcionamiento del sistema	2-18
Seguridad y funcionamiento del plumín	2-20
Consejos de seguridad para el funcionamiento del plumín	2-21
Plegado lateral y giro del plumín	2-22
Mantenimiento del plumín	2-24
Retiro del plumín	2-24
SECCIÓN 3	Mantenimiento
Inspección y mantenimiento	3-1
Inspección	3-1
Inspecciones diarias	3-1
Inspecciones semanales	3-2
Inspecciones mensuales	3-2
Inspección periódica	3-2
Otro	3-3
Inspección y mantenimiento de cables	3-3
Inspección	3-3
Sustitución de cables	3-4
Cuidado de cables	3-4
Fabricación de cables	3-5
Ajustes y reparaciones	3-5
Tabla de carga e inflado de neumáticos	3-7
SECCIÓN 4	Lubricación
Procedimientos y tablas de lubricación	4-1
Lubricantes	4-1
Aceite hidráulico	4-1
Puntos de lubricación	4-2
Lubricación del cable	4-3
Tabla de lubricación	4-3
Nivel de aceite en depósito hidráulico	4-5

Inhibidor de oxidación Carwell©	4-5
Protección de las grúas contra la corrosión	4-5
Procedimientos de limpieza	4-6
Inspección y reparación	4-6
Aplicación	4-7
Zonas de aplicación	4-7
SECCIÓN 5	Servicio
Servicio y reparación	5-1
Limpieza	5-1
Sistemas hidráulicos	5-1
Sujetadores y valores de apriete	5-2
Rotulación de piezas durante el desarmado	5-2
Precauciones para la soldadura	5-2
Números de pieza de adaptadores de anillo "O" de National Crane	5-2
Uso de extensiones en llaves torsiométricas	5-3
Nivel de aceite del malacate	5-4
Nivel de aceite de mecanismo de rotación	5-5
Nivel de aceite de frenos	5-5
Diagnóstico de averías	5-6
Sistema de alambre interno de prevención del contacto entre bloques	5-12
Funcionamiento	5-12
Mantenimiento	5-12
Diagnóstico de averías del sistema de prevención del contacto entre bloques - Eléctricas	5-15
Diagnóstico de averías del sistema de prevención del contacto entre bloques - Hidráulicas	5-17
Diagnóstico de averías del sistema de prevención del contacto entre bloques - Hidráulicas (continuación)	5-18
Desarmado y reparación de cilindros	5-19
Cilindro de extensión	5-20
Desarmado del cilindro de extensión	5-20
Armado del cilindro de extensión	5-21
Funcionamiento de la pluma de tres secciones	5-21
Ilustraciones de la pluma	5-22
Pluma extendida	5-22
Pluma retraída	5-22
Mantenimiento de la pluma de tres secciones	5-23
Lubricación de poleas de cables internos	5-23
Tensión de cable de tres secciones	5-23
Servicio de la pluma de tres secciones	5-24
Retiro de la pluma	5-24
Desarmado de la pluma	5-24
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	5-26
Armado de la pluma de tres secciones	5-28
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de tres secciones (pluma armada)	5-30
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera	5-30
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	5-30
Calibración de la almohadilla de desgaste interior	5-31
Almohadillas laterales interiores	5-32
Lubricación de la almohadilla interior de pluma	5-34
Instalación y ajuste del plumín	5-35
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite (opcional)	5-38
Instrucciones de desarmado y armado del mecanismo de rotación	5-38
Sección de freno	5-38
Localización de averías	5-38

Desarmado del freno	5-38
Armado del freno	5-39
Desarmado de la caja de engranajes	5-40
Armado de la caja de engranajes	5-40
Mecanismo de rotación	5-41
Tope de rotación mecánico	5-42
Procedimiento de ajuste:	5-42
Ajuste del pestillo de almacenamiento de los estabilizadores	5-43
Servicio de las válvulas de control	5-43
Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos	5-43
Sustitución de sellos de carrete	5-43
Válvula de descarga de descargador - Instrucciones de purga de aire	5-45
Ajuste de alivio de la válvula de control	5-45
Descripción del sistema hidráulico	5-45
Sistema de alarma de capacidad hidráulica	5-46
Ajuste del sistema	5-46
Diagnóstico de averías del sistema de alarma de capacidad hidráulica	5-48
Dispositivo limitador de carga del plumín	5-52
Instalación del sistema	5-52
Localización de averías	5-53
Pantalla de carácter simple	5-54
Diagrama esquemático eléctrico	5-56
SECCIÓN 6	Especificaciones
Especificaciones de dimensiones	6-1
Especificaciones	6-3
SECCIÓN 7Instalación
Ubicaciones típicas/Identificación del número de serie	7-2
Requisitos mínimos del camión	7-3
Configuraciones de montaje	7-3
Configuración 1 - con base inferior	7-4
Configuración 2 - con base inferior y estabilizador delantero sencillo	7-4
Configuración 3 - con base inferior y contrapeso	7-5
Configuración 4 - sin base inferior	7-5
Configuración 5 - montaje trasero con base inferior de servicio severo	7-6
Configuración 6 - 152 no estándar en estabilizadores de bastidor	7-6
Requisitos de potencia de la TDF	7-7
Bomba de montaje directo a TDF	7-7
Rotación de la bomba	7-7
Selección de la TDF	7-8
Resistencia de chasis del camión	7-9
Tablas de módulo de sección	7-9
Requisitos para estabilizador delantero opcional del chasis del camión	7-14
Tablas de módulo de sección	7-15
Preparación del camión	7-18
Precauciones para la soldadura	7-18
Posición de la grúa en el camión	7-18
TDF, bomba, depósito	7-18
Refuerzo/Extensión del chasis posterior	7-19
Modificación de chasis posterior	7-23
SECCIÓN 8Instalación de la grúa
Procedimiento de inspección e instalación de cojinetes de pasadores	8-5
Inspección de pasadores	8-5
Inspección de cojinetes	8-6
Inspección de muñones	8-6

Instalación	8-6
Contrapeso	8-6
Métodos de instalación del contrapeso para estabilidad alrededor de los 180° traseros	8-9
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	8-10
Apoyos de la pluma	8-11
Verificación de la estabilidad	8-12
Instalación del estabilizador de bastidor transversal opcional	8-13

SECCIÓN 1

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

MENSAJES DE SEGURIDAD

Generalidades

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

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

Símbolo de aviso de seguridad



Este símbolo de aviso de seguridad significa **¡ATENCIÓN!** Esté atento - ¡Su seguridad está en juego! Obedezca todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo para evitar la posibilidad de la muerte o lesiones.

Palabras clave



PELIGRO

Identifica los **peligros** que causarán la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje.



ADVERTENCIA

Identifica los **peligros** que pueden causar la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje.



PRECAUCIÓN

Identifica los **peligros** que podrían causar lesiones menores o moderadas si se pasa por alto el mensaje.

PRECAUCIÓN

Sin el símbolo de aviso de seguridad, identifica los **peligros** que podrían causar daños a la propiedad si se pasa por alto el mensaje.

NOTA: Resalta los procedimientos de funcionamiento o mantenimiento.

GENERALIDADES

No es posible compilar una lista de precauciones de seguridad que cubra todas las situaciones. Sin embargo, hay principios básicos que se **deben** seguir durante su rutina diaria. La seguridad es **su principal responsabilidad**, ya que todas las piezas del equipo serán seguras en la medida en que lo sea **la persona que está en los controles**.

Lea y siga la información que se encuentra en el tema *Información específica del modelo* cerca del final de esta sección.

Esta información ha sido provista para ayudar a promover un entorno de trabajo seguro para usted y para los que le rodean. No se pretende que cubra todas las posibles circunstancias que podrían surgir. Se pretende presentar las precauciones de seguridad básicas que se deben seguir en el funcionamiento diario del equipo.

Ya que usted es la única parte de la grúa que puede pensar y razonar, su responsabilidad no se reduce al agregar elementos auxiliares o dispositivos de advertencia. De hecho, debe tener cuidado de no adquirir un falso sentido de seguridad cuando los utiliza. Estos soportes o dispositivos tienen como fin ayudarle, no dirigir el funcionamiento. Los elementos auxiliares o dispositivos de seguridad pueden ser mecánicos, eléctricos, electrónicos o una combinación de los anteriores. Éstos están sujetos a fallas o uso inapropiado y no debe considerarlos sustitutos de las buenas prácticas de funcionamiento.

Usted es el único en quien se puede confiar para garantizar su propia seguridad y la de los que lo rodean. Sea **profesional** y siga las **reglas de seguridad**.

Recuerde, si usted omite tan sólo una de las precauciones de seguridad podría ocasionar un accidente y provocar la muerte o lesiones graves al personal o bien, daños al equipo. Usted es responsable de su propia seguridad y la de los que lo rodean.

ACCIDENTES

Después de cualquier accidente o daño al equipo, se debe informar inmediatamente al distribuidor autorizado de Manitowoc sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese directamente con el departamento de seguridad de productos de Manitowoc en la dirección indicada más abajo. La grúa no se debe devolver a servicio hasta que se haya inspeccionado completamente en busca de cualquier evidencia de daño. Todos los componentes dañados se deben reparar o reemplazar según sea autorizado por su distribuidor local de Manitowoc y/o por Manitowoc Crane Care.

En el caso que esta grúa estuviese envuelta en un accidente con daños al equipo y/o lesiones corporales, comuníquese **inmediatamente** con el distribuidor local de Manitowoc. Si no conoce o no puede localizar al distribuidor, comuníquese con el departamento de seguridad de productos:

The Manitowoc Company, Inc.

1565 East Buchanan Trail
Shady Grove, PA 17256-0021 EE.UU.

Teléfono: 888-777-3378 (888-PSR.DEPT)

Fax: 717-593-5152

Correo electrónico: product.safety@manitowoc.com

INFORMACIÓN PARA EL OPERADOR

Debe **leer** y **entender** este *Manual del operador* y la *Tabla de carga* antes de usar su grúa nueva. También debe **ver** y **entender** el video de seguridad suministrado. Este manual y la *Tabla de carga* deben estar disponibles para el operador en todo momento y deben permanecer en la cabina (si la tiene) o el puesto del operador mientras se usa la grúa.

El *Manual del operador* provisto con la máquina se considera como parte de la misma y debe ser leído y comprendido completamente por cada persona responsable del armado, desarmado, funcionamiento y mantenimiento de la grúa.

No se permite que ninguna persona se suba a la grúa o entre en la cabina o al puesto del operador a menos que sea para cumplir con sus obligaciones, y sólo con el conocimiento del operador o de otra persona calificada.

No permita que **ninguna otra persona** que no sea el operador esté en la grúa mientras ésta está funcionando o moviéndose, a menos que las personas estén sentadas en una cabina para dos personas.



No retire la *Tabla de carga*, este *Manual del operador* o cualquier etiqueta de esta grúa.

Inspeccione la grúa todos los días (antes de comenzar cada turno). Asegúrese que se haya realizado debidamente la lubricación y el mantenimiento de rutina. No maneje una grúa dañada o con un mantenimiento deficiente. Usted pone en riesgo vidas cuando utiliza maquinaria defectuosa, incluyendo la suya.

Si es necesario hacer ajustes o reparaciones, el operador deberá avisarle al operador siguiente.

CALIFICACIONES DEL OPERADOR

Una **persona calificada** es aquélla que por motivo de sus conocimientos, capacitación y experiencia está plenamente familiarizada con el funcionamiento de la grúa y con los riesgos que ello implica. Tal persona cumplirá los requisitos de operador establecidos en las regulaciones de la Administración de Seguridad y Salubridad Ocupacional (OSHA) (ley federal de los Estados Unidos), de la Norma Nacional para los EE.UU. ASME B30.5 o de cualquier otra ley federal, estatal o local aplicable.

Asegúrese que todo el personal que trabaja alrededor de la grúa esté completamente familiarizado con las prácticas operativas de seguridad. Usted debe estar completamente familiarizado con la ubicación y contenido de todas las etiquetas que hay en la grúa. Las etiquetas proporcionan información y advertencias importantes, por lo que se deben leer antes de poner a funcionar y darle mantenimiento a la grúa.

Debe estar familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan las grúas y su funcionamiento. Los requerimientos de prácticas de trabajo pueden variar ligeramente entre los reglamentos gubernamentales, las normas de la industria y las políticas del empleador, por lo

que es necesario conocer completamente las reglas de trabajo pertinentes.



Un operador que no está capacitado expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves.

No debe utilizar esta máquina a menos que:

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta máquina.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que la máquina haya sido inspeccionada y se le haya dado el mantenimiento de acuerdo con los manuales del fabricante, y que esté funcionando apropiadamente.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.

No intente manejar la grúa a menos que esté capacitado y completamente familiarizado con todas las funciones operacionales. Los controles y el diseño pueden variar de una grúa a otra; por lo tanto, es importante que tenga una capacitación especial sobre la grúa específica que usted utilizará.

La capacitación es ESENCIAL para la utilización apropiada de la grúa. Nunca ponga en riesgo su propio bienestar o el de los demás, intentando manejar una grúa para la que no está capacitado.

Debe estar en buenas condiciones mentales y físicas para manejar una grúa. Nunca intente manejar una grúa mientras esté bajo la influencia de medicamentos, drogas o alcohol. Cualquier tipo de droga podría perjudicar las reacciones y capacidades mentales, visuales y físicas.

Como operador de esta grúa, se le confiere la autoridad para detener y rehusarse a elevar cargas hasta que se cumplan todas las medidas de seguridad.

EQUIPOS AUXILIARES DE TRABAJO

Manitowoc permanece comprometida a proporcionar productos confiables que permitan a los usuarios y operadores levantar y colocar cargas de manera segura. Manitowoc ha sido líder en la industria en la incorporación de elementos auxiliares en el diseño de sus grúas. La ley federal exige que las grúas reciban el mantenimiento adecuado y que se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento. Debe seguir las instrucciones de los manuales que proporciona Manitowoc y que son específicos para cada grúa así como los manuales para el equipo auxiliar. Si un elemento auxiliar no funciona correctamente, el usuario o el propietario de la grúa debe asegurarse de que se realice la reparación o la recalibración tan pronto como sea razonablemente posible. Si la reparación o recalibración inmediata de un elemento auxiliar no es posible y hay circunstancias excepcionales que justifiquen continuar con el uso a corto plazo de la grúa cuando los elementos auxiliares no funcionan o no funcionan correctamente, los siguientes requisitos se deben aplicar para continuar usando o para apagar la grúa:

- Se debe tomar medidas para programar las reparaciones y la recalibración inmediatamente. Los elementos auxiliares se deben poner en funcionamiento tan pronto como los repuestos, si se necesitaran, estén disponibles y se pueda realizar las reparaciones y la recalibración. Se debe realizar todo esfuerzo razonable para acelerar las reparaciones y la recalibración.
- Cuando un *indicador de carga*, *indicador de capacidad nominal* o *limitador de capacidad nominal* no funciona o no funciona correctamente, la persona designada como responsable de supervisar las operaciones de elevación debe establecer los procedimientos para determinar los pesos de carga y debe cerciorarse que el peso de la carga no sobrepasa la capacidad nominal de la grúa en el radio al cual se manipula la carga.
- Cuando un *indicador de ángulo de pluma* o *de radio* no funciona o no funciona correctamente, el radio o ángulo de pluma se debe determinar por medio de medidas.
- Cuando un *dispositivo de tope de cable*, *de prevención de daños debido al contacto entre bloques* o *de advertencia de fin de carrera de gancho* no funciona o funciona incorrectamente, la persona responsable designada para supervisar las operaciones de elevación debe establecer los procedimientos, tales como el asignar a una persona adicional para señalar, para proporcionar la protección equivalente. Esto no se aplica al elevar personas en plataformas para personas sostenidas por cables de carga. No se debe elevar a personas cuando los dispositivos de prevención del contacto entre bloques no están funcionando correctamente.

- Cuando un *indicador de longitud de pluma* no funciona o no funciona correctamente, la persona responsable designada para supervisar las operaciones de elevación debe establecer las longitudes de pluma en las que se realizará la elevación mediante medidas reales o marcas en la pluma.
- Cuando un *indicador de nivel* no funciona o no funciona correctamente se deben utilizar otros medios para nivelar la grúa.

Sistemas indicadores del momento de carga (LMI) (en su caso)

Su grúa puede estar provista de un sistema LMI, el cual está diseñado para ayudar al operador. Revise diariamente si funciona apropiadamente. Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

Bajo ninguna circunstancia se lo debe usar como sustituto de las *tablas de carga* e instrucciones de funcionamiento. Si confía únicamente en estas ayudas electrónicas en lugar de las buenas prácticas operativas puede ocasionar un accidente.

Conozca el peso de todas las cargas y siempre revise la capacidad de la grúa como se muestra en la *tabla de carga* antes de realizar alguna elevación.

NUNCA exceda la capacidad nominal mostrada en la *tabla de carga*. Siempre revise la *tabla de carga* para asegurarse que la carga a ser elevada en el radio deseado está dentro de la capacidad nominal de la grúa.

Para información detallada con respecto al funcionamiento y mantenimiento del sistema indicador del momento de carga en la grúa, consulte el manual del fabricante incluido con la grúa.

Dispositivo de prevención del contacto entre bloques

Esta grúa debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona apropiadamente.

El contacto entre bloques ocurre cuando el bloque de carga (aparejo de gancho, bola, polipasto, etc.) entra en contacto físico con la pluma (punta de la pluma, poleas, extensión de la pluma, etc.). El contacto entre bloques puede ocasionar

que los cables del malacate, los aparejos, el enhebrado y otros componentes se tensen demasiado y se sobrecarguen, en cuyo caso el cable puede fallar permitiendo que la carga, el bloque, etc. caiga libremente.

Es más probable que el contacto entre bloques ocurra cuando los cables del malacate principal y auxiliar estén enhebrados sobre la punta de la pluma principal y la punta de la extensión de la pluma respectivamente. Un operador, al concentrarse en el cable específico que se está utilizando, puede extender o bajar la pluma permitiendo que el otro accesorio del cable del malacate haga contacto con la punta de la extensión de la pluma o la pluma, ocasionando de esa manera daños a las poleas o fallas en el cable, dejando caer la carga al suelo y lesionando posiblemente al personal que trabaja en la parte inferior.

Tenga cuidado cuando baje, extienda o eleve la pluma. Libere los cables de carga en forma simultánea para evitar que haya contacto entre los bloques de las puntas de la pluma y el aparejo de gancho, etc. Cuanto más cerca se lleva la carga a la punta de la pluma, más importante es soltar en forma simultánea el cable al bajar la pluma. Siempre mantenga los dispositivos de manejo de carga un mínimo de 42 pulg (107 cm) debajo de la punta de la pluma.

Se puede evitar el contacto entre bloques. El factor más importante para evitar esta condición es que el operador conozca los daños que ocasiona el contacto entre bloques. Un sistema de prevención del contacto entre bloques está diseñado para ayudarle al operador a evitar condiciones de riesgo de contacto entre bloques. Este sistema no sustituye el conocimiento y competencia del operador.

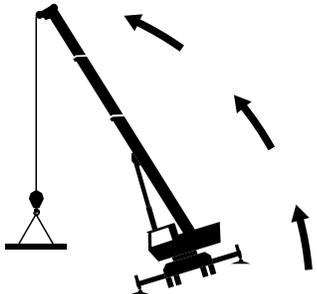
Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) (en su caso)

Si su grúa está provista de un WADS, es necesario que lea y entienda el *Manual del operador* suministrado por el fabricante, antes de usar el sistema. Familiarícese con los procedimientos de funcionamiento correcto y con los métodos de uso de los símbolos.

El sistema de definición de la zona de trabajo está diseñado como una ayuda para el operador. Este sistema no sustituye las prácticas de funcionamiento seguro de la grúa, la experiencia y el buen juicio del operador.

⚠ PELIGRO



RIESGO DE VUELCOS

Para evitar la muerte o lesiones graves, verifique que la carga que lleva la grúa y su configuración se encuentren dentro de los límites de capacidad dados en la tabla de cargas de la grúa y en las observaciones que allí se indican.

Esta grúa debe tener un indicador funcional del momento de carga y un sistema de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona apropiadamente.

COLOQUE LA GRÚA SOBRE UNA SUPERFICIE FIRME, EXTIENDA LOS ESTABILIZADORES Y NIVELA LA GRÚA.

PARA EVITAR LA POSIBILIDAD DE LESIONES GRAVES O LA MUERTE:

NUNCA utilice esta máquina para trasladar a personas a menos que se cumpla con los requerimientos de códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes para ello.

NUNCA emplee esta grúa para juegos de saltos u otras formas de entretenimiento y deporte.

NUNCA permita a nadie, por causa alguna, que monte sobre las cargas, los ganchos, las eslingas u otros aparejos.

NUNCA suba o baje de una grúa en movimiento.

NUNCA permita que persona alguna aparte del operador se encuentre en la grúa mientras la misma se encuentre en uso o al transportarla.



RIESGO DE CONTACTO ENTRE BLOQUES

Para evitar lesiones graves o la muerte, mantenga los dispositivos de manejo de carga lejos de la punta del plumín/pluma cuando extienda o baje la pluma o cuando la eleve.

Esta grúa debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles.

Revise diariamente si funciona apropiadamente.

NO PASE CARGAS NI LA PLUMA SOBRE EL PERSONAL QUE ESTÁ EN EL SUELO.

EL EQUIPO ELECTRÓNICO de esta grúa está diseñado como una ayuda para el operador.

Bajo ninguna circunstancia se lo debe usar como sustituto de las tablas de capacidad e instrucciones de funcionamiento. Si confía únicamente en estas ayudas electrónicas en lugar de las buenas prácticas operativas puede ocasionar un accidente.

No retire las etiquetas, la tabla de carga, ni este manual del operador y de seguridad de la grúa.

SIGA LAS INSTRUCCIONES EN EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.

ESTABILIDAD DE LA GRÚA/RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Para evitar la muerte o lesiones graves, asegúrese que la grúa esté sobre una superficie firme con una carga y configuración dentro de la capacidad mostrada en la *tabla de carga* y las notas de la grúa.

Revise que todos los pasadores y los flotadores estén instalados apropiadamente y las vigas de estabilizadores estén extendidas apropiadamente antes de levantar cargas con la máquina apoyada sobre los estabilizadores. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.

Utilice soportes adecuados debajo de los flotadores de los estabilizadores para distribuir el peso en una área más grande. Revise con frecuencia en busca de la bajada inesperada.

(para grúas con estabilizador delantero central)

⚠ PELIGRO

RIESGO DE VUELCOS

SI CONFIGURA INCORRECTAMENTE LA MÁQUINA APOYADA EN LOS ESTABILIZADORES PODRÍA OCASIONAR LESIONES GRAVES E INCLUSO LA MUERTE.

EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL DEBE ESTAR DEBIDAMENTE EXTENDIDO ANTES DE USAR LA GRÚA APOYADA SOBRE LOS ESTABILIZADORES.

ANTES DE EXTENDER EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL:

1. LA PLUMA DEBERÁ ESTAR RETRAÍDA Y EN SU APOYO.
2. LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES DEBERÁN ESTAR DEBIDAMENTE EXTENDIDOS Y LA GRÚA NIVELADA.

EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL SE RETRAERÁ AL RETRAER CUALQUIERA DE LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES.

SI SE EXTIENDE O RETRAE ALGUNO DE LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES DESPUÉS DEL EMPLAZAMIENTO INICIAL, SERÁ NECESARIO VOLVER A COLOCAR EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL DESPUÉS DE HABER REPETIDO LOS PASOS 1 Y 2 ANTERIORES.

CONSULTE EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.

Siga cuidadosamente los procedimientos de este Manual del operador cuando extienda o retraiga los estabilizadores. Si no configura correctamente los estabilizadores de la grúa podría ocasionar lesiones severas e incluso la muerte.

El operador debe seleccionar la *tabla de carga* apropiada y el programa del sistema indicador del momento de carga

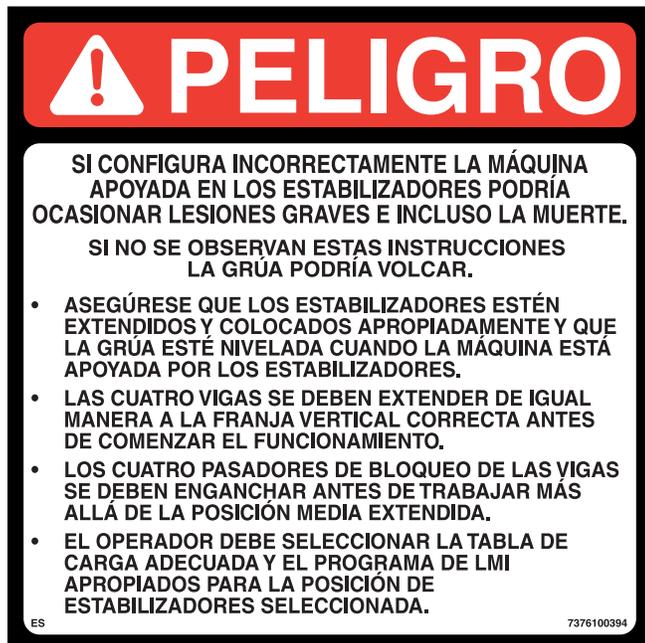
(LMI) apropiado para la posición de estabilizadores seleccionada.

Antes de girar la superestructura sobre el costado cuando los estabilizadores están retraídos, consulte la *tabla de carga* para la estabilidad hacia atrás.

Las plumas de voladizo largo pueden crear una condición de inclinación cuando están en una posición extendida y bajada. Retraiga la pluma en forma proporcional a la capacidad indicada en la *tabla de carga* aplicable.

Revise la estabilidad de la grúa antes de levantar alguna carga. Asegúrese que los estabilizadores (o neumáticos al trabajar sin los estabilizadores extendidos) estén colocados firmemente sobre superficies sólidas. Cerciórese que la grúa esté nivelada, los frenos aplicados y la carga esté aparejada y fijada apropiadamente al gancho. Revise la *tabla de carga* en comparación con el peso de la carga. Levante ligeramente la carga del suelo y vuelva a revisar la estabilidad antes de proceder a levantarla. Determine el peso de la carga antes de intentar levantarla.

A menos que levante cargas de acuerdo con las capacidades de elevación sin usar los estabilizadores, las vigas deben estar extendidas apropiadamente y los cilindros de gato (más el estabilizador central delantero, si lo tiene) extendidos y colocados para proporcionar una nivelación precisa de la grúa. Los neumáticos deben elevarse del suelo antes de levantar cargas con la máquina apoyada en los estabilizadores.



NO EXTIENDA EXCESIVAMENTE LA PLUMA. El girar las cargas con un cable largo puede crear una condición inestable y la posibilidad de fallas estructurales de la pluma.

Tablas de carga

Las *tablas de carga* representan las cargas máximas absolutas permitidas, que están basadas ya sea en las limitaciones estructurales o de inclinación de la grúa en condiciones específicas. El conocer el radio preciso de la carga, la longitud de la pluma y el ángulo de la pluma debe ser parte de su operación y planificación rutinarias. Las cargas reales, incluyendo las tolerancias necesarias, se deben mantener debajo de la capacidad mostrada en la *tabla de carga* aplicable.

Las capacidades de la *tabla de carga* están basadas en cargas suspendidas libremente.

Se debe utilizar la *tabla de carga* apropiada cuando se determine la capacidad de la grúa en la configuración requerida para levantar la carga.

La capacidad máxima de elevación está disponible en el radio más corto, la longitud mínima de la pluma y ángulo máximo de la pluma.

No quite las *tablas de carga* de la grúa.

Lugar de trabajo

Antes de llevar a cabo cualquier operación, debe inspeccionar **todo** el lugar de trabajo, incluyendo las condiciones del suelo en el que la grúa se desplazará y funcionará. Asegúrese que las superficies soportarán una carga mayor al peso y capacidad máxima de la grúa.

Tenga en cuenta todas las condiciones que podrían afectar en forma adversa la estabilidad de la grúa.

Fuerzas del viento

El viento podría influir significativamente en las cargas que pueden ser elevadas por una grúa. Las fuerzas del viento afectan en forma distinta a la grúa, dependiendo de la dirección desde la que esté soplando el viento (es decir, el viento en la parte trasera de la pluma podría ocasionar que disminuya la estabilidad delantera, el viento debajo de la pluma podría ocasionar que disminuya la estabilidad trasera, el viento en el lado de la pluma podría ocasionar daños estructurales, etc.). Para ayudarle a determinar las condiciones del viento, consulte la Tabla 1-1.

Las fuerzas del viento pueden ejercer cargas dinámicas extremas. **Manitowoc recomienda que no se eleve una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.** Manitowoc recomienda que si la velocidad del viento está entre 20 millas/h (32 km/h) y 30 millas/h (48 km/h), las capacidades de carga se deben reducir para que correspondan con el tamaño y la forma de la carga así como la dirección del viento con respecto a la máquina para todas las longitudes de la extensión de la pluma y la pluma. Además, no se recomienda el uso de la grúa con velocidades del viento que sobrepasan las 30 millas/h (48 km/h).

Tabla 1-1

Fuerza del viento		Velocidad del viento millas/h (km/h)	Indicador visible Efectos del viento según se observa en la tierra
Escala Beaufort	Designación		
Cero (0)	Poco viento	menos que 1 (<2)	Sin viento; el humo asciende verticalmente
1	Ventolina	1-3 (2-5)	La dirección del viento se observa a través del humo pero no en las veletas
2	Brisa muy débil	4-7 (6-11)	El viento se siente en la cara; susurros de las hojas; el viento mueve la veleta ligeramente
3	Brisa débil	8-12 (13-19)	Hojas y ramitas en movimiento constante: el viento extiende la bandera.
4	Brisa moderada	13-18 (21-29)	El viento levanta polvo y papeles sueltos; mueve pequeños ramales.
Reduzca las cargas nominales y los parámetros operativos de la grúa a 20 millas/h (32 km/h)			
5	Brisa fresca	19-24 (31-39)	Árboles pequeños en flor comienzan a balancearse; en estanques se forman ondulaciones
6	Brisa fuerte	25-31 (40-50)	Ramas grandes en movimiento; silbido de cables de telégrafo; es difícil utilizar sombrillas
Suspenda todas las operaciones de la grúa a 30 millas/h (48 km/h); baje y retraiga la pluma			
7	Ventarrón moderado	32-38 (52-61)	Árboles completos en movimiento; restricciones cuando camina contra el viento

Operaciones de elevación

Antes de levantar la carga, estacione la grúa sobre una superficie firme, coloque y extienda apropiadamente los estabilizadores y nivele la grúa. Dependiendo de la naturaleza de la superficie, puede ser necesario usar soportes adicionales adecuados para obtener una superficie de apoyo más grande.

La grúa está equipada con un nivel de burbuja que se debe utilizar para determinar si la grúa está nivelada. La línea de carga también puede ser utilizada para estimar la falta de nivel de la grúa al determinar si está en línea con el centro de la pluma en todos los puntos del círculo de giro.

Si se va a utilizar la extensión de la pluma o la punta auxiliar de la pluma, cerciórese que el cable eléctrico y el peso del interruptor de contacto entre bloques estén instalados apropiadamente y que el indicador del momento de carga esté programado de acuerdo con la configuración de la grúa. Consulte el manual del indicador del momento de carga incluido con la grúa.

Verifique la capacidad de la grúa revisando la *tabla de carga* comparada con el peso de la carga. Luego eleve la carga ligeramente para asegurarse que haya estabilidad antes de proceder con la elevación.

Asegúrese que la carga esté aparejada y fijada apropiadamente. Siempre determine el peso de la carga antes de intentar levantarla y recuerde que todos los

aparejos (eslingas, etc.) y dispositivos de elevación (aparejo de gancho, extensión de la pluma, etc.) se deben considerar parte de la carga.

Mida el radio de la carga antes de elevarla y manténgase dentro de las áreas de elevación aprobadas según los diagramas de alcance y zona de trabajo que se encuentran en la *tabla de carga* de la grúa.

Siempre mantenga la carga tan cerca de la grúa y del suelo como sea posible.

No sobrecargue la grúa excediendo las capacidades mostradas en la *tabla de carga* correspondiente. La sobrecarga puede ocasionar el vuelco o falla estructural, lo cual a su vez podría provocar lesiones graves e incluso la muerte.

La grúa puede volcarse o tener una falla estructural si:

- La configuración de la grúa y de la carga no está dentro de la capacidad según se muestra en la *tabla de carga* y las notas aplicables.
- El suelo no es firme y las condiciones de la superficie no son buenas.
- Los estabilizadores no están extendidos ni establecidos apropiadamente. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.

- Los soportes debajo de las bases de los estabilizadores son inadecuados.
- La grúa es utilizada inapropiadamente.

No dependa de la inclinación de la grúa para determinar su capacidad de elevación.

Cerciórese que el cable del malacate esté vertical antes de elevar la carga. No exponga la grúa a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar la grúa u ocasionar que ésta sufra una falla estructural.

Las capacidades de la *tabla de carga* están basadas en cargas suspendidas libremente. No tire de postes, pilotes o artículos sumergidos. Asegúrese que la carga no esté congelada o de otra manera adherida al suelo antes de levantarla.

Si encuentra una condición de inclinación, baje inmediatamente la carga con el cable del malacate y retraiga o eleve la pluma para disminuir el radio de la carga. Nunca baje ni extienda la pluma; esto empeorará el problema.

Utilice cables guía en donde sea posible para ayudar a controlar el movimiento de la carga.

Cuando eleva cargas, la grúa se inclinará hacia la pluma y la carga oscilará, aumentando el radio de la carga. Asegúrese que cuando esto ocurra, no se exceda la capacidad de la grúa.

No golpee cualquier obstrucción con la pluma. Si la pluma hace contacto accidentalmente con un objeto, deténgase inmediatamente. Inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire la grúa de servicio.

Nunca empuje ni tire de algún objeto con la pluma de la grúa.

Evite arranques y paradas repentinas cuando mueva la carga. La inercia y un aumento en el radio de carga podrían volcar la grúa u ocasionar una falla estructural.

Utilice únicamente un malacate a la vez cuando eleve una carga.

Siempre utilice suficientes secciones de línea para acomodar la carga que se va a elevar. Al levantar cargas con insuficientes secciones de cable se puede causar la rotura del cable.

Contrapeso

En grúas equipadas con contrapesos retirables, asegúrese que las secciones de contrapeso apropiadas estén instaladas apropiadamente para la elevación que se está considerando realizar.

No agregue materiales al contrapeso para aumentar la capacidad. Las leyes federales de los Estados Unidos prohíben las adiciones o modificaciones que afectan la capacidad o funcionamiento seguro del equipo sin la aprobación escrita del fabricante. [29CFR 1926.1434]

Elevación de un estabilizador

Con respecto a la “elevación” de la base del estabilizador durante las actividades de elevación de la grúa, observe que las cargas nominales para estas grúas, según se indican en la *tabla de carga* en la cabina de la grúa, no exceden el 85% de la carga de vuelco en los estabilizadores según lo determinado por la norma SAE J765 OCT80 “Cranes Stability Test Code” (código de prueba de estabilidad de grúas). Una base de estabilizador puede elevarse del suelo durante las operaciones de la grúa dentro de los límites de la *tabla de carga*, pero aun así la grúa no habrá alcanzado un grado de inestabilidad. El “punto de equilibrio” para la prueba de estabilidad de acuerdo con la SAE y con los criterios de Manitowoc es una condición de carga en donde el momento de carga que actúa para volcar la grúa es igual al momento máximo disponible de la grúa, para resistir el vuelco. Este punto de equilibrio o punto de inestabilidad para una grúa no depende de la “elevación” de un estabilizador sino más bien de la comparación de los momentos de carga “opuestos”.

La elevación de un estabilizador del suelo a menudo se atribuye a la flexión natural del chasis de la grúa. Esto puede suceder al elevar una carga con ciertas configuraciones dentro de los límites de la *tabla de carga* y no es necesariamente una indicación de una condición inestable.

Si la grúa ha sido instalada correctamente, está en buenas condiciones de trabajo, con todos los dispositivos auxiliares del operador debidamente programados y los operadores de la grúa se adhieren a las instrucciones y parámetros de la *tabla de carga* correspondiente, al *Manual del operador* y a las etiquetas en la máquina, la grúa en cuestión no debería ser inestable.

Operaciones de elevación con grúas múltiples

No se recomiendan las operaciones de elevación con grúas múltiples.

Un ingeniero calificado debe coordinar y planificar cualquier elevación que requiera más de una grúa.

Si es necesario realizar una elevación con grúas múltiples, el operador deberá ser responsable de asegurarse que se tomen las siguientes precauciones de seguridad mínimas:

- Contrate los servicios de un ingeniero calificado para que dirija la operación.
- Utilice a un señalero calificado.
- Coordine los planes de elevación con los operadores, ingeniero y señalero antes de comenzar la elevación.
- Mantenga las comunicaciones entre todas las partes durante toda la operación. Si es posible, proporcione equipo de radio aprobado para comunicación de voz entre todas las partes involucradas en la elevación.

- Utilice grúas y aparejos de capacidades similares y utilice la misma longitud de la pluma.
- Utilice estabilizadores en las grúas que cuenten con ellos.
- Asegúrese que las grúas tengan una capacidad adecuada de elevación.
- Calcule la cantidad de peso que levantará cada grúa y fije eslingas en los puntos correctos para obtener una distribución apropiada del peso.
- Cerciórese que las líneas de carga estén directamente sobre los puntos de unión para evitar que la carga se mueva a un lado y transfiera el peso de una grúa a la otra.
- **No transporte la carga.** Eleve la carga únicamente desde una posición fija.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

Para evitar lesiones graves o la muerte, mantenga todas las partes de la grúa, el aparejo y la carga por lo menos a 20 pies (6 m) de todas las líneas y equipo de alimentación eléctrica. Es **obligatorio** atenerse a los requisitos de la OSHA establecidos en las normas 29CFR 1926.1407 a la 1926.1411.

Esta grúa no está diseñada ni equipada para utilizarse a una distancia de menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos con corriente [consulte la norma 29CFR1926.1410, Tabla A]. Si no es posible evitar trabajar a menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos, es **imprescindible** pedir a la empresa de servicios públicos que **desactive** y conecte a tierra todos los cables eléctricos **antes** de realizar los trabajos.

Si se establece contacto accidental entre un cable eléctrico y componente alguno de esta grúa, sus aparejos o la carga, **nunca** toque la grúa, ni se aproxime o se acerque a la misma.

Las sacudidas eléctricas **pueden ocurrir** sin que haya contacto directo con la grúa.

El uso de la grúa es peligroso cuando está cerca de una fuente de alimentación eléctrica energizada. Debe tener bastante precaución y buen juicio. Trabaje lenta y

cuidadosamente cuando esté cerca de las líneas de alimentación.

Antes de manejar esta grúa cerca de las líneas o equipo de alimentación eléctrica, notifique a la empresa de servicios de energía. Asegúrese totalmente que la alimentación se haya apagado.

Esta grúa **no está aislada**. Siempre considere todas las partes de la carga y la grúa, incluyendo el cable, el cable del malacate, los cables fijos y los cables guía, como conductores. Usted, el operador, es responsable de alertar a todo el personal sobre los peligros asociados con las líneas y el equipo de alimentación eléctrica. No deje que haya personal innecesario cerca de la grúa mientras funciona. No permita que nadie se apoye en la grúa o toque la misma. No permita que nadie, incluyendo los aparejadores y los manipuladores de carga, sostenga la carga, los cables de carga, los cables guía o el aparejo.

Si la carga, el cable, la pluma o cualquier parte de la grúa entra en contacto o se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica, todas las personas que están dentro, sobre o alrededor de la grúa pueden estar expuestas a lesiones graves o incluso la muerte.

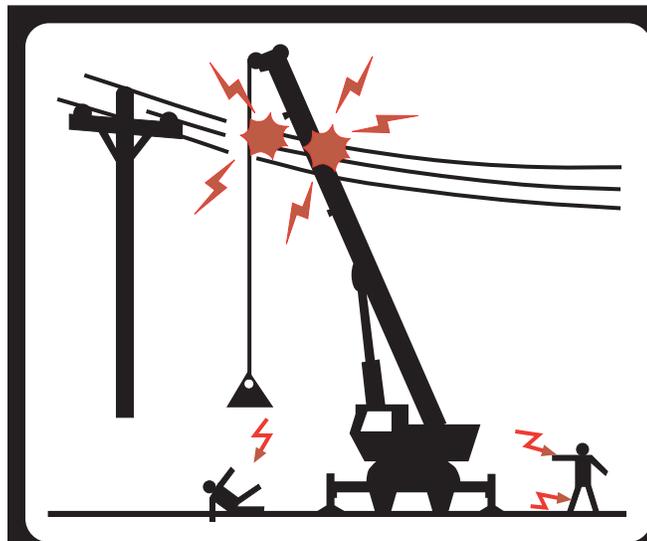
La mayoría de las líneas de tendido eléctrico **no están** aisladas. Trate todas las líneas de tendido eléctrico como si estuvieran energizadas a menos que tenga información confiable contraria de la empresa de servicio o del propietario.

Las reglas en este *Manual del operador* se deben cumplir en todo momento, incluso si las líneas o el equipo de alimentación eléctrica ha sido desenergizado.

La forma más segura de evitar la electrocución es permanecer lejos de las líneas y fuentes de alimentación eléctrica.

No siempre es necesario tener contacto con una fuente o línea de alimentación para electrocutarse. La electricidad, dependiendo de la magnitud, puede formar arcos o conectar cualquier parte de la carga, el cable de carga o la pluma de la grúa si se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica. Los voltajes bajos también pueden ser peligrosos.

Lea, entienda y cumpla completamente todos los reglamentos locales, estatales y federales aplicables.



ESTA GRÚA NO ESTÁ AISLADA

! PELIGRO

**RIESGO DE ELECTROCUCIÓN
PARA EVITAR LA POSIBILIDAD
DE LESIONES GRAVES O LA MUERTE**

Mantenga **TODAS** las partes de la grúa, los aparejos y la carga a por lo menos 20 pies (6 m) de cualquier cable eléctrico con corriente. Es **OBLIGATORIO** atenerse a los requisitos de la OSHA establecidos en las normas 29CFR 1926.1407 a la 1926.1411.

Esta grúa no está diseñada ni equipada para utilizarse a una distancia de menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos con corriente [consulte la norma 29CFR1926.1410, Tabla A]. Si no es posible evitar trabajar a menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos, es **IMPRESINDIBLE** pedir a la empresa de servicios públicos que desactive y ponga a tierra todos los cables eléctricos **ANTES** de realizar los trabajos.

En el caso de contacto accidental entre un cable eléctrico y cualquier parte de esta grúa, sus aparejos o la carga, **NUNCA** toque la grúa ni se acerque a la misma.

Las sacudidas eléctricas **PUEDEN OCURRIR** sin que haya contacto directo con la grúa.

ES

80040524

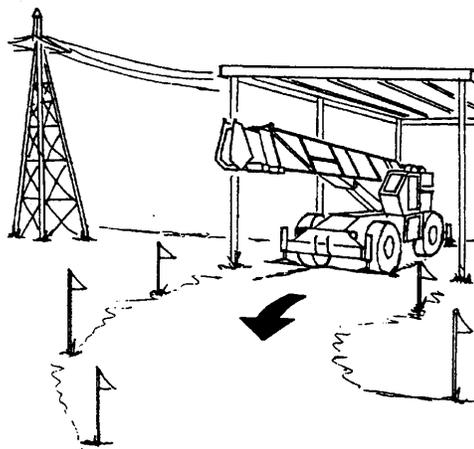
Configuración y funcionamiento

Mientras utiliza la grúa, suponga que todos los cables están energizados (“calientes” o “activos”) y tome las precauciones necesarias.

Configure la grúa en una posición de manera que la carga, la pluma o cualquier parte de la grúa y sus accesorios no puedan moverse dentro de 20 pies (6 m) de los cables o el equipo de alimentación eléctrica. Esto incluye la pluma de la grúa (completamente extendida a la altura, radio y longitud máximos) y todos los accesorios (extensiones de la pluma, aparejos, cargas, etc.). Los cables de sobrecabeza tienden a volar con el viento; por esta razón, deje espacio libre suficiente para el movimiento de los cables cuando determina la distancia operativa de seguridad.

Se debe construir una barrera adecuada para impedir físicamente que la grúa y todos los accesorios (incluyendo la carga) entren en una distancia insegura de las líneas o el equipo de alimentación eléctrica.

Planifique anticipadamente y siempre programe una ruta segura antes de conducir bajo las líneas de alimentación. Se deben construir polos a cada lado de un cruce para asegurar que se mantenga un espacio suficiente.



Los reglamentos de OSHA (Administración de seguridad y salud ocupacional) de los Estados Unidos establecen que debe haber un señalero cuando trabaje cerca de las líneas de energía.

Designa a un señalero confiable y calificado, que tenga un equipo de comunicación de voz, bocina o silbato de señal de volumen alto para que advierta al operador cuando alguna parte de la grúa o la carga se mueva cerca de una fuente de alimentación. Esta persona no debe encargarse de otras tareas mientras la grúa está trabajando.

Los cables guía siempre deben ser fabricados de materiales no conductores. Cualquier cable guía que esté húmedo o sucio puede conducir electricidad.

No almacene materiales bajo líneas de tendido eléctrico o cerca de fuentes de energía eléctrica.

Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución

El uso de eslabones aislados, protectores/jaulas aisladas de la pluma, dispositivos de advertencia de proximidad o topes mecánicos no asegura que no ocurrirá un contacto eléctrico. Aun cuando los códigos o reglamentos requieran el uso de dichos dispositivos, el incumplimiento de las reglas enumeradas en este manual puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Debe ser consciente de que dichos dispositivos tienen limitaciones, por lo que debe seguir las normas y precauciones definidas en este manual en todo momento, incluso si la grúa está equipada con estos dispositivos.

La instalación de eslabones aislados en el cable de carga provee protección limitada contra los peligros de electrocución. Los eslabones están limitados en sus capacidades de elevación, propiedades aislantes y otras características que afectan su desempeño. La humedad, el polvo, la suciedad, los aceites y otros contaminantes pueden ocasionar que un eslabón conduzca electricidad. Debido a las clasificaciones de carga, algunos eslabones no son efectivos para grúas grandes y corrientes/voltajes altos.

La única protección que puede proporcionar un eslabón aislado se encuentra debajo del eslabón (debido al flujo de corriente eléctrica), siempre que el eslabón se haya mantenido limpio, libre de contaminación, sin rayaduras ni daños y se haya probado periódicamente (justo antes de utilizarlo) para ver si tiene integridad dieléctrica.

Las jaulas y los protectores de la pluma proveen una protección limitada contra los peligros de electrocución. Están diseñados para cubrir únicamente la punta de la pluma y una pequeña parte de la pluma. El desempeño de las jaulas de la pluma y de los protectores de la pluma está limitado por su tamaño físico, características aislantes y ambiente de funcionamiento (es decir, polvo, suciedad, humedad, etc.). Las características aislantes de estos dispositivos pueden verse comprometidas si no se mantienen limpios, libres de contaminación y sin daños.

Hay disponibles varios tipos de dispositivos de advertencia y detección de proximidad. Algunos utilizan sensores en la punta de la pluma (localizados) y otros utilizan sensores que abarcan la longitud completa de la pluma. No se proporciona ninguna advertencia para los componentes, cables, cargas y otros accesorios ubicados fuera del área de detección. Confiamos principalmente en que usted, el operador, seleccionará y establecerá apropiadamente la sensibilidad de estos dispositivos.

Nunca confíe únicamente en un dispositivo para protegerse a usted y a sus compañeros de trabajo del peligro.

A continuación se incluyen algunas variables que debe conocer y entender:

- Los dispositivos de proximidad se han diseñado para detectar la existencia de electricidad, no su cantidad ni su magnitud.
- Algunos dispositivos de proximidad podrían detectar únicamente la corriente alterna (CA) y no la corriente continua (CC).
- Algunos dispositivos de proximidad detectan la energía de la radiofrecuencia (RF) y otros no.
- La mayoría de los dispositivos de proximidad transmiten simplemente una señal (audible, visual o ambas) para el operador, la cual no se debe pasar por alto.
- Algunas veces, el área de detección de los dispositivos de proximidad se desorienta debido a matrices complejas o diferentes de las líneas de alimentación y fuentes de alimentación.

No confíe en la conexión a tierra. La conexión a tierra de una grúa proporciona poca o ninguna protección contra peligros eléctricos. La efectividad de la conexión a tierra está limitada por el tamaño del conductor (cable) utilizado, la condición de la tierra, la magnitud del voltaje y corriente presentes y otros factores diversos.

Contacto eléctrico

Si la grúa entra en contacto con una fuente de alimentación energizada, usted debe:

1. Permanecer en la cabina de la grúa. **No tenga miedo.**
2. Avisar inmediatamente al personal que se aleje de la grúa.
3. Intente alejar la grúa de la fuente de alimentación contactada utilizando los controles de la grúa que probablemente funcionen.
4. Permanecer en la grúa hasta que se haya contactado a la empresa de energía y la fuente de alimentación se haya desenergizado. **Nadie** debe intentar acercarse a la grúa o la carga hasta que la alimentación se haya desactivado.

Únicamente como último recurso, el operador puede intentar salir de la grúa después de entrar en contacto con una fuente de alimentación. Si es absolutamente necesario salir del puesto del operador, salte lejos de la grúa. **No use los peldaños para bajar.** Salte con los dos pies juntos. **No** camine ni corra.

Después de cualquier contacto con una fuente eléctrica energizada, se debe informar inmediatamente al distribuidor de Manitowoc sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Inspeccione completamente el cable y todos los puntos de contacto de la grúa. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente,

comuníquese con Manitowoc Crane Care. La grúa no se debe poner de nuevo en servicio hasta que se haya inspeccionado completamente si hay alguna evidencia de daño y se haya reparado o reemplazado todas las piezas dañadas de conformidad con su distribuidor de Manitowoc o Manitowoc Crane Care.

Equipo y condiciones de funcionamiento especiales

Nunca maneje la grúa durante una tormenta eléctrica.

Al trabajar cerca de torres de transmisión/comunicación, donde se puede inducir una carga eléctrica dentro de una grúa o una carga:

- El transmisor se debe desenergizar O
- Se debe efectuar pruebas para determinar si se inducirá una carga eléctrica en la grúa o la carga.
- La grúa debe tener una conexión a tierra.
- Si se usan líneas de estabilización, no deben ser conductoras.
- Deben tomarse todas las precauciones para disipar voltajes inducidos. Consulte a un asesor de RF (radiofrecuencia) calificado. Consulte también los códigos y regulaciones locales, estatales y federales.

Cuando maneje grúas equipadas con electroimanes, debe tomar precauciones adicionales. No permita que nadie toque el imán o la carga. Alerta al personal haciendo sonar una señal de advertencia cuando mueva la carga. No permita que la cubierta de la fuente de alimentación del electroimán se abra durante el funcionamiento o en cualquier momento en que se active el sistema eléctrico. Apague la grúa completamente y abra el interruptor de los controles del imán antes de conectar o desconectar los conductores del mismo. Cuando coloque una carga, utilice únicamente un dispositivo no conductor. Baje el imán al área de almacenamiento y apague la alimentación antes de salir de la cabina del operador (si la tiene) o del puesto del operador.

TRANSPORTE DE PERSONAS

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) publicó una nueva norma nacional (EE.UU.) titulada *Personnel Lifting Systems (Sistemas de elevación de personal)*, ASME B30.23-2005. Esta norma estipula: "la elevación y descenso del personal usando equipos de elevación conforme a la norma ASME B30 se efectuará únicamente en circunstancias tales que sea imposible cumplir la tarea utilizando medios menos riesgosos. A menos que se cumpla con todos los requerimientos en vigor de este volumen, la elevación o descenso de personal mediante un equipo conforme a la norma ASME B30 está prohibido." Esta nueva norma es compatible con la normativa sobre construcción de 29CFR1926.1431 de

US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional del Departamento de Trabajo de los EE.UU.): "Requerimientos generales. Se prohíbe el uso de una grúa para elevar a empleados en una plataforma, excepto si la elevación, uso o desmontaje de los medios convencionales de acceso al lugar de trabajo (tales como un dispositivo de elevación de personal, escalerilla, escalera, elevador, plataforma de trabajo elevable o andamio) es más peligroso o su utilización no es adecuada por el diseño estructural y condiciones del lugar de trabajo." Los requerimientos adicionales para las operaciones con grúas se incluyen en *ASME B30.5 sobre grúas locomotrices y móviles* y en los reglamentos *OSHA 29CFR1910.180 para el sector industrial general* y en *29CFR1926.1431 para la construcción*.

Se admite el uso de una grúa Manitowoc para el manejo de personas, siempre y cuando se cumpla con lo siguiente:

- Se cumplen los requerimientos de los códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes.
- Se ha determinado que el uso de la grúa para transportar a personas es el medio menos peligroso para la realización del trabajo.
- El operador de la grúa está calificado para poner en funcionamiento el tipo específico de equipo de elevación utilizado para transportar a personas.
- El operador de la grúa debe permanecer en los controles de la grúa en todo momento mientras el personal no esté en el suelo.
- El operador y los ocupantes de la grúa han sido informados sobre los riesgos conocidos de este tipo de plataformas elevadoras de personas.
- La grúa se encuentra en buenas condiciones de trabajo.
- La grúa debe estar equipada con un indicador de ángulo de pluma que sea visible para el operador de la grúa.
- La *tabla de carga* de la grúa se encuentra en el puesto del operador, en un lugar accesible al operador. El peso total con carga de la plataforma para personal y de los aparejos relacionados no supera el 50 por ciento de la capacidad de carga para el radio y la configuración de la grúa.
- La grúa está nivelada de manera uniforme con una inclinación máxima de 1% y está situada sobre una base firme. Las grúas con estabilizadores tendrán los mismos extendidos de conformidad con las especificaciones del fabricante.
- El *Manual del operador* de la grúa, así como otros manuales, se encuentran dentro del puesto del operador, en un lugar accesible para el operador.

- La plataforma cumple con los requerimientos prescritos por las normas y reglamentos vigentes.
- Para las plataformas suspendidas mediante cables:
 - La grúa posee un gancho con cierre y bloqueo que bloquea la abertura del gancho.
 - La grúa está equipada con un dispositivo de prevención del contacto entre bloques en buenas condiciones de funcionamiento.
 - La plataforma está debidamente fijada y asegurada al gancho de carga.
- Con plataformas montadas en pluma:
 - Fije a la pluma únicamente plataformas para personal aprobadas por Manitowoc.
 - La plataforma está fijada y asegurada adecuadamente.

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte:

- NUNCA emplee esta grúa para juegos de saltos u otras formas de entretenimiento y deporte.
- NUNCA utilice el cable de carga para trasladar a personas a menos que se cumpla con los requerimientos de códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes para ello.
- NUNCA permita que nadie, por causa alguna, se monte sobre las cargas, los ganchos, las eslingas u otros aparejos.
- NUNCA suba o baje de una grúa en movimiento.
- NUNCA permita que nadie, excepto al operador, se encuentre dentro de la grúa mientras la máquina está funcionando o desplazándose.

Las siguientes normas y reglamentos se pueden solicitar por correo en las siguientes direcciones:

- *Las normas de seguridad nacionales serie B30 de ASME (anteriormente ANSI) para cables transportadores, grúas, elevadores, malacates, ganchos, gatos y eslingas; ASME B30.5, Grúas locomotrices y móviles y ASME B30.23, Sistemas de elevación de personal*, se pueden solicitar por correo en ASME, 22 Law Drive, Fairfield, New Jersey, 0700-2900 EE.UU.
- Las reglas y reglamentos estadounidenses DOL/OSHA se pueden solicitar por correo en Superintendent of Documents, PO Box 371954, Pittsburgh, PA, 15250-7954 EE.UU.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

¡Elimine los residuos de manera correcta! La eliminación incorrecta de residuos puede ser una amenaza para el medioambiente.

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas Manitowoc incluyen — pero no se limita a ellos — aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

Manipule y elimine los residuos siguiendo las normativas ambientales locales, estatales y federales.

Cuando llene y vacíe los componentes de la grúa, siga lo siguiente:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en recipientes a prueba de fugas que indiquen claramente lo que contienen.
- Use siempre un embudo o una bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame.

MANTENIMIENTO

La grúa debe ser inspeccionada antes de utilizarla en cada turno de trabajo. El propietario, usuario y operador deben asegurarse que se están realizando debidamente el mantenimiento y lubricación de rutina. **Nunca** maneje una grúa dañada o con un mantenimiento deficiente.

Manitowoc recomienda el mantenimiento adecuado e inspección regular del equipo, así como su reparación cuando sea necesario. Manitowoc recuerda a los propietarios de las grúas que todas las etiquetas de seguridad deben encontrarse en los lugares pertinentes y ser totalmente legibles. Manitowoc recomienda a los propietarios de grúas que actualicen sus grúas con sistemas LMI (indicadores del momento de carga) y de bloqueo de palancas de control para todas las operaciones de elevación.

Apague la grúa mientras realiza alguna reparación o ajuste.

Siempre revise después de haber hecho alguna reparación para asegurarse que la grúa funciona apropiadamente. Se debe realizar pruebas de carga cuando las reparaciones tengan relación con los componentes de elevación o estructurales.

Siga todas las precauciones de seguridad aplicables de este manual cuando realice el mantenimiento de la grúa, así como durante las operaciones de la grúa.

Mantenga limpia la grúa en todo momento, sin fango, suciedad y grasa. El equipo sucio ocasiona peligros, se desgasta más rápido y dificulta el mantenimiento apropiado. Las soluciones limpiadoras que se utilicen deben ser apropiadas para el trabajo y no deben ser tóxicas ni inflamables.

Una persona calificada debe realizar el mantenimiento e inspección de rutina de esta grúa, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el Manual de mantenimiento e inspección de Manitowoc Crane Care. Cualquier pregunta relacionada con los procedimientos y especificaciones se debe dirigir a su distribuidor de Manitowoc.

Servicio y reparaciones



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

Cuando se trabaja a gran altura sin utilizar medios de protección contra caídas se corre el riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte.

Siempre utilice medios de protección contra caídas según lo requerido por los reglamentos locales, estatales o federales.

Únicamente una persona calificada debe realizar el servicio y las reparaciones de la grúa. Todos los servicios y las reparaciones se deben realizar de conformidad con las recomendaciones del fabricante, este manual y el Manual de servicio de esta máquina. Si hay dudas en cuanto a los procedimientos de mantenimiento o especificaciones, comuníquese con el distribuidor de Manitowoc para recibir la ayuda del caso.

Se define a una **persona calificada** como alguien que, debido a sus conocimientos, capacitación y experiencia, está bien familiarizado con el funcionamiento de la grúa y con el mantenimiento requerido así como con los riesgos implicados en la realización de estas tareas.

La capacitación y la calificación del personal de mantenimiento y reparación son responsabilidad del dueño de la grúa.

Se prohíbe estrictamente cualquier modificación, alteración o cambio a una grúa que afecte su diseño original y no esté autorizado y aprobado por Manitowoc. Todos los repuestos deben estar aprobados por Manitowoc. Dicha acción anula todas las garantías y responsabiliza al propietario/usuario de cualquier accidente que puede ocurrir.

Fluido hidráulico:

- No utilice la mano o cualquier parte del cuerpo para revisar si hay fugas de fluido hidráulico cuando el motor está en funcionamiento o el sistema hidráulico está bajo presión. El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte. Utilice un pedazo de cartón

o de papel para buscar fugas. Use guantes para proteger las manos del fluido rociado.

- Si el fluido hidráulico penetra la piel, obtenga atención médica inmediatamente, de lo contrario podría ocasionar gangrena.
- No intente reparar o apretar ninguna manguera o adaptador hidráulico mientras el motor está en funcionamiento o cuando el sistema está bajo presión.
- Nunca desconecte ninguna línea hidráulica a menos que la pluma esté completamente abajo, el motor esté apagado y se alivie la presión hidráulica. Para aliviar la presión hidráulica, detenga el motor y mueva los controles hidráulicos en ambas direcciones varias veces.
- El fluido hidráulico caliente ocasionará quemaduras graves. Espere que el fluido se enfríe antes de desconectar cualquier línea hidráulica.
- El fluido hidráulico puede ocasionar lesiones permanentes de los ojos. Use protección apropiada en los ojos.

Piezas en movimiento:

- No acerque las extremidades a las piezas que están en movimiento. Estas piezas podrían amputarle una parte del cuerpo. Apague el motor y espere hasta que el ventilador y las correas dejen de moverse antes de dar servicio a la grúa.
- Los puntos de estricción que podrían resultar de un movimiento relativo entre las piezas mecánicas son áreas de la máquina que pueden ocasionar lesiones personales o incluso la muerte. No acerque las extremidades o el cuerpo a los puntos de estricción en o alrededor de la máquina. Cuando realice mantenimiento, debe tener cuidado para evitar un movimiento entre los puntos de estricción y para evitar acercarse a dichas áreas cuando haya posibilidad de movimiento.
- No permita que se paren otras personas cerca de los estabilizadores mientras se extienden o se bajan. Se podrían aplastar los pies.

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

- La pluma debe estar completamente retraída y bajada y la carga colocada en el suelo.
- No se pare debajo de la pluma elevada a menos que la pluma esté bien asegurada. Siempre asegure la pluma antes de realizar servicios que requieran que se eleve la pluma.
- Detenga el motor y desconecte la batería.

- Los controles deben estar identificados apropiadamente. Nunca maneje la grúa si tiene **rótulos de no usar**, ni intente hacerlo hasta que se restaure a la condición de funcionamiento apropiada y hasta que la persona que instaló los rótulos los haya quitado.

Después del mantenimiento o las reparaciones:

- Vuelva a colocar todos los protectores y las cubiertas que se quitaron.
- Retire todos los rótulos, conecte la batería y realice una verificación del funcionamiento de todos los controles.
- Consulte con Manitowoc Crane Care para determinar si se requiere la prueba de carga después de hacer una reparación estructural.

Lubricación

La grúa se debe lubricar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para los puntos de lubricación, intervalos y tipos. Lubrique a intervalos más frecuentes cuando trabaje bajo condiciones severas.

Tenga cuidado cuando le dé servicio al sistema hidráulico de la grúa, ya que el aceite hidráulico presurizado puede ocasionar lesiones severas. Cuando le dé servicio al sistema hidráulico, debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Siga las recomendaciones del fabricante cuando agregue aceite al sistema. Si mezcla líquidos equivocados podría destruir los sellos y ocasionar fallas de la máquina.
- Asegúrese que todos los cables, componentes y adaptadores estén apretados antes de reanudar el funcionamiento.

Neumáticos



ADVERTENCIA

¡Se puede causar daños al equipo y/o lesiones personales!

Si se conduce la grúa con un conjunto de neumático y aro partido insuficientemente inflado a 80% o menos de la presión recomendada, se puede causar la falla de la rueda y/o neumático. Según la norma OSHA 1910.177(f)(2), cuando un neumático se ha conducido inflado a 80% o menos de su presión de inflado recomendada, es necesario desinflarlo por completo, quitarlo del eje, desarmarlo e inspeccionarlo antes de volverlo a inflar.

Inspeccione si los neumáticos tienen muescas, cortes, material incrustado y desgaste anormal.

Cerciórese que todas las tuercas están apretadas al valor especificado.

Asegúrese que los neumáticos están inflados con la presión apropiada (consulte la *tabla de carga*). Cuando infle los neumáticos, utilice un indicador de presión para neumáticos, un inflador de sujeción y una manguera de extensión, lo cual le permitirá permanecer alejado del neumático mientras lo infla.

Cable

Emplee **solamente** el cable especificado por Manitowoc, como se indica en la *tabla de carga* de la grúa. La sustitución de un cable alternativo puede hacer necesario el uso de una fuerza tractiva diferente y, por tanto, un enhebrado diferente.

NOTA: El cable se puede adquirir a través de Manitowoc Crane Care.

Efectúe diariamente inspecciones del cable, recordando que todo cable eventualmente se deteriora hasta el punto de no poder emplearse. Rechace el trabajo con un cable desgastado o dañado. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- Cables móviles, resistentes a la rotación, con más de dos (2) hilos rotos en un sector de longitud seis (6) veces el diámetro del cable o con más de cuatro (4) hilos rotos en un sector de longitud treinta (30) veces el diámetro del cable.
- Cables móviles, excepto los resistentes a la rotación, con seis (6) hilos rotos en un sesgo o tres (3) hilos rotos en una trenza del cable.
- Un surco donde el hilo falla entre las trenzas del cable deslizante es causa de sustitución.
- Abrasión del cable como consecuencia del desgaste de los hilos individuales externos del orden de 1/3 de su diámetro original.
- Cualquier torcido, encapsulado, fractura, corrosión u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Un cable que haya estado en contacto con la corriente eléctrica o que haya sido empleado como conexión a tierra en un circuito eléctrico (durante trabajos de soldaduras) puede tener hilos fundidos o soldados entre sí y debe ser retirado del servicio.
- En cables colgantes, cuando tienen más de tres (3) roturas en un sesgo en las secciones después de la conexión final, o más de dos (2) hilos rotos en la conexión final.
- El deterioro del núcleo normalmente se manifiesta en una rápida reducción del diámetro del cable y es causa de una inmediata sustitución del cable.

A continuación se incluye un breve resumen de la información básica requerida para utilizar el cable en forma segura.

- Los cables se desgastan. La resistencia de un cable comienza a disminuir cuando el cable se pone en uso y continúa disminuyendo con cada uso. El cable se romperá si está desgastado, sobrecargado, dañado o si se utiliza incorrectamente o bien si se le da un mantenimiento inadecuado.
- La resistencia nominal, algunas veces llamada resistencia catalogada, de un cable corresponde únicamente a un cable nuevo, sin usar.
- La resistencia nominal de un cable se debe considerar como la fuerza tractiva en línea recta que realmente romperá un cable nuevo, sin usar. La resistencia nominal de un cable nunca se debe utilizar como su carga de trabajo.
- Cada tipo de adaptador conectado a un cable tiene una capacidad nominal de eficiencia que puede reducir la carga de trabajo del conjunto o sistema de cables.
- Nunca sobrecargue un cable. Esto significa que nunca utilice el cable donde la carga que se aplica es mayor que la carga de trabajo determinada por el fabricante del cable.
- Nunca aplique "carga de impacto" en un cable. Una aplicación de fuerza o carga repentina puede ocasionar daños tanto externos visibles como internos. No hay una manera práctica de estimar la fuerza aplicada por carga de impacto a un cable. La liberación repentina de una carga también puede dañar un cable.
- Se aplica lubricante a los alambres y trenzas de un cable cuando se fabrica. El lubricante se agota cuando el cable está en servicio y se debe reemplazar periódicamente. Consulte el *Manual de servicio* para más información.
- En los EE.UU., la OSHA exige que se realicen inspecciones regulares de los cables y se mantengan registros permanentes firmados por una persona calificada para casi todas las aplicaciones del cable. El propósito de la inspección es determinar si un cable se puede seguir utilizando en forma segura en la aplicación. Los criterios de inspección, entre los que se incluyen el número y la ubicación de alambres rotos, desgaste y estiramiento, han sido establecidos por OSHA, ANSI, ASME y organizaciones similares. Vea el *Manual de servicio* para los procedimientos de inspección.

Quando esté inspeccionando los cables y sus accesorios, mantenga todas las partes del cuerpo y la ropa lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas. Nunca manipule los cables con las manos desnudas.

Algunas condiciones que ocasionan problemas en los sistemas de cables incluyen:

- Las poleas muy pequeñas, desgastadas o corrugadas ocasionan daños a un cable.
 - Los alambres rotos implican una pérdida de resistencia.
 - Las retorceduras dañan los cables en forma permanente y se deben evitar.
 - Los cables se dañan si se anudan. Nunca deberá utilizar cables con nudos.
 - Los factores ambientales como condiciones corrosivas y calor pueden dañar un cable.
 - La falta de lubricación puede reducir significativamente la vida útil de un cable.
 - El contacto con alambres eléctricos y la formación de arcos resultante dañarán un cable.
- Una inspección debe incluir la verificación de que no se ha cumplido ninguno de los criterios de retiro de servicio especificados para este uso al revisar condiciones como:
 - Desgaste de la superficie; nominal y poco usual.
 - Alambres rotos; número y ubicación.
 - Reducción del diámetro.
 - Estiramiento del cable.
 - Integridad de las fijaciones de extremos.
 - Evidencia de abuso o contacto con otra pieza.
 - Daños ocasionados por calor.
 - Corrosión.

NOTA: Un procedimiento más detallado de inspección de cables se incluye en el *Manual de servicio*.

- Cuando se retira un cable de servicio debido a que ya no es apto para utilizarse, no se debe volver a utilizar en otra aplicación.

Quando esté instalando un cable nuevo:

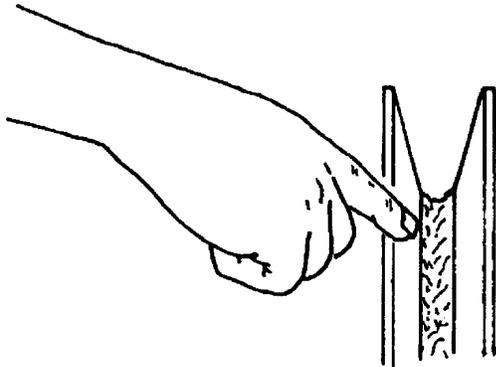
- Mantenga los miembros del cuerpo y la vestimenta lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas giratorias.
- Nunca manipule los cables con las manos desnudas.
- Siga las instrucciones correspondientes para quitar el cable del carrete.
- Aplique un esfuerzo en sentido inverso al carrete de almacenamiento del cable nuevo de forma que se garantice una tensión suficiente y su enrollado uniforme en el tambor del malacate.

- Utilice el cable nuevo, primeramente varios ciclos con un peso ligero, luego durante varios ciclos con un peso intermedio, para permitir que el cable se ajuste a las condiciones de trabajo.

Cuando esté usando un receptáculo de cuña:

- Inspeccione siempre el receptáculo, la cuña y el pasador para verificar el tamaño y la condición.
- Nunca emplee piezas que estén dañadas, agrietadas o modificadas.
- Arme el receptáculo de cuña con el extremo activo del cable alineado con la línea central del pasador y asegúrese que el final (su punto muerto) salga más allá del receptáculo.

Poleas



Inspeccione cada 50 horas o semanalmente la punta de la pluma y poleas del aparejo de gancho para determinar si funcionan correctamente, presentan desgaste excesivo o daños. Las poleas desgastadas, dañadas y/o inutilizables pueden acelerar el deterioro del cable.

Compruebe que las poleas que soportan cables que puedan estar momentáneamente descargados estén equipadas con protectores bien ajustados u otros dispositivos para guiar el cable nuevamente dentro de la ranura cuando se vuelve a aplicar la carga. Asegúrese que las poleas en el bloque de carga inferior estén equipadas con protectores bien ajustados que eviten que los cables se enreden si el bloque está apoyado en el suelo con los cables flojos.

Con el fin de obtener una mayor vida útil del cable y reducir al mínimo la rotación del aparejo de gancho, se recomienda utilizar secciones de cable de número par para el enhebrado de secciones múltiples.

El uso de poleas de nilón (nylatron), en vez de las poleas metálicas, puede cambiar los criterios relativos a la sustitución de los cables resistentes a la rotación.

NOTA: El uso de poleas de nilón (nylatron) aumentará significativamente la vida útil del cable. Sin embargo, los criterios convencionales para la

sustitución del cable basados solamente en los desperfectos visibles de los hilos pueden resultar inadecuados para predecir una avería del cable. Por lo tanto, el usuario de las poleas de nilón fundido debe tener en cuenta la necesidad de elaborar un criterio de sustitución que se base en la experiencia del usuario y en los requisitos específicos de la aplicación.

Baterías

El electrolito de la batería no debe entrar en contacto con la piel o los ojos. Si esto ocurre, enjuague el área afectada con agua y consulte con un médico inmediatamente.

Cuando realice la verificación y el mantenimiento de las baterías, tenga en cuenta los siguientes procedimientos y precauciones:

- Utilice anteojos de seguridad cuando les dé servicio a las baterías.
- Si lo tiene, utilice el interruptor de la batería para desconectarla antes de desconectar el cable de puesta a tierra de la batería.
- No interrumpa un circuito activo en el borne de la batería. Desconecte primero el cable de tierra de la batería cuando retire una batería y conéctelo al final cuando instale una batería.
- No provoque un cortocircuito entre los bornes de la batería para revisar la carga. Un cortocircuito, chispa o llama podría ocasionar la explosión de la batería.
- Mantenga el electrolito de la batería al nivel apropiado. Revise el electrolito con una linterna.
- Si aplica a su grúa, revise el indicador de prueba de las baterías sin mantenimiento.
- Revise la condición de la batería únicamente con equipo de prueba apropiado. Las baterías se deberán cargar únicamente en una área abierta y bien ventilada que no tenga llamas, humo, chispas o fuego.

Motor

Llene de combustible la grúa únicamente con el motor apagado. No fume mientras abastece de combustible la grúa. No guarde materiales inflamables en la grúa.

Familiarícese con la ubicación y el uso del extintor de incendios más cercano.

Tenga cuidado cuando revise el nivel del refrigerante del motor. El líquido puede estar caliente y bajo presión. Apague el motor y espere un tiempo para que el radiador se enfríe antes de quitar la tapa del radiador.

Apague el motor y desconecte la batería antes de realizar el mantenimiento. Si no puede hacerlo para la tarea requerida, mantenga las manos alejadas del ventilador del motor y

otras piezas en movimiento mientras realiza el mantenimiento.

Tenga cuidado con las superficies calientes y los líquidos calientes cuando realice un trabajo de mantenimiento en el motor o cerca de éste.

No utilice éter para arrancar el motor en las grúas provistas de calentadores de rejilla para el colector de admisión.

TRANSPORTE DE LA GRÚA

Antes de transportar la grúa, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho, el largo y el peso de la grúa.

Revise los límites de carga de los puentes en la ruta de recorrido y cerciórese que su capacidad sea mayor que el peso combinado de la grúa y el vehículo transportador.

Para cargar la grúa en un remolque o vagón o descargarla del mismo, utilice una rampa capaz de soportar el peso de la grúa.

Asegúrese que la grúa esté bien fijada al vehículo transportador.

Antes de transportar la grúa en un camino o carretera, averigüe primero las restricciones y los reglamentos estatales y locales.

Cuando se utilizan argollas de amarre del aparejo de gancho, se puede aplicar carga excesiva si el cable se deja muy tirante especialmente al enhebrar cables de secciones múltiples. Cuando el cable se engancha a la argolla del aparejo de gancho, el cable deberá estar apenas tenso, con holgura en el tramo entre la línea central de la polea y el punto de anclaje. Se debe tener cuidado cada vez que se use una función de la grúa mientras el cable está enganchado en la argolla del aparejo de gancho. No tire del cable hasta tensarlo.

DESPLAZAMIENTO DE LA GRÚA

Únicamente el operador de la grúa debe ocupar la grúa durante el transporte.

Antes de desplazarse, la pluma se debe retraer y bajar por completo a la posición de transporte y se debe engranar bloqueo de giro de la plataforma giratoria. Si está provista de un apoyo de la pluma, baje ésta al apoyo y enganche el bloqueo de la plataforma de giro.

Respete las pautas y las restricciones comunicadas en la *tabla de carga* para las operaciones de elevación y acarreo.

Esta máquina ha sido fabricada sin sistema de suspensión de ejes. Si conduce a velocidades altas, especialmente en terreno escabroso, la grúa puede rebotar, lo que puede ocasionar la pérdida del control de la misma. Si rebota, reduzca la velocidad. (RT y Shuttle Lift solamente)

Si es aplastado por los neumáticos en movimiento puede sufrir lesiones graves o la muerte.

Queda estrictamente prohibido realizar “acrobacias” y “payasadas” durante el manejo. No permita que nadie se suba o se baje de una grúa en movimiento.

Siga las instrucciones dadas en este manual para preparar la grúa para transportarla en autopista.

Si se está usando un carro/remolque para la pluma, lea completamente y comprenda todos los pasos y precauciones de seguridad dados en el manual para la preparación y transporte.

Cuando conduzca la grúa, verifique que la cabina esté nivelada, si está equipada con cabina inclinable.

Fije el aparejo de gancho y los otros artículos antes de mover la grúa.

Cuando se transporte, observe el espacio libre. No se arriesgue a chocar con obstrucciones elevadas o hacia un lado de la máquina.

Cuando se mueva en áreas estrechas, coloque a un señalero para que le ayude a evitar las colisiones o estructuras contra las que puede chocar.

Antes de emprender un viaje en la grúa, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho y la longitud de la grúa.

Nunca retroceda sin la ayuda de un señalero para verificar que el área alrededor de la grúa está libre de personal y obstrucciones.

En las grúas equipadas con frenos neumáticos, no intente mover la grúa hasta que la presión de aire del sistema de frenos esté a un nivel de funcionamiento.

Verifique los límites de carga de los puentes. Antes de pasar por un puente, asegúrese que soportará una carga mayor al peso máximo de la grúa.

Si es necesario conducir la grúa en una vía pública o carretera, averigüe los reglamentos y las restricciones estatales y locales.

Mantenga las luces encendidas, utilice indicadores y señales de advertencia de tránsito, así como vehículos señaladores antes y detrás de la máquina cuando sea necesario. Revise las restricciones y reglamentos locales y estatales.

Siempre conduzca la grúa cuidadosamente, cumpliendo los límites de velocidad y los reglamentos de circulación.

Permanezca alerta mientras conduce.

Si los tiene, verifique que el peldaño y el pasamanos de la plataforma de acceso al malacate estén en la configuración de transporte.

Pendientes:

- Eleve y acarree la carga en superficies niveladas solamente.
- Consulte la sección de *Funcionamiento* para una información más detallada sobre la propulsión en pendientes.
- Es peligroso conducir a través de una pendiente, ya que los cambios inesperados de la pendiente pueden ocasionar que la grúa se vuelque. Suba o baje pendientes lentamente y con precaución.
- Suba o baje pendientes con la pluma apuntando hacia arriba de la pendiente.
- Cuando maneje en una pendiente cuesta abajo, reduzca la velocidad de avance y cambie a una marcha baja para poder frenar con compresión del motor y facilitar la aplicación de los frenos de servicio.

PRÁCTICAS DE TRABAJO

Consideraciones personales

Siempre ajuste el asiento, asegúrelo en su lugar y abroche el cinturón de seguridad en forma segura antes de arrancar el motor.

No use ropa holgada ni joyería que pueda ser atrapada en los controles o piezas en movimiento. Utilice el equipo de seguridad personal y la vestimenta protectora que requieran las condiciones de trabajo. Puede ser necesario utilizar casco, zapatos de seguridad, protectores para los oídos, vestimenta con colores llamativos, gafas de seguridad y guantes gruesos.

Acceso a la grúa



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

Cuando se trabaja a gran altura sin utilizar medios de protección contra caídas se corre el riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte.

Siempre utilice medios de protección contra caídas según lo requerido por los reglamentos locales, estatales o federales.

Debe tener mucha precaución para no resbalar o caerse de la grúa. Si se cae de algún lugar elevado podría sufrir lesiones severas o la muerte.

Nunca salga ni entre a la cabina o a la plataforma de la grúa por cualquier otro medio que no sea los sistemas de acceso proporcionados (es decir, gradas y asideros). Cuando se

suba o baje de la grúa, utilice las agarraderas y peldaños recomendados para mantener un contacto de tres puntos.

Si es necesario, utilice una escalera o plataforma de trabajo aérea para obtener acceso a la punta de la pluma.

No realice ninguna modificación ni adición al sistema de acceso de la grúa que no haya sido evaluada y aprobada por Manitowoc Crane Care.

No se pare sobre las superficies de la grúa que no sean aprobadas o adecuadas para caminar o trabajar. Todas las superficies que se utilizan para caminar o trabajar en la grúa se deben mantener limpias, secas y antideslizantes y deben tener capacidad de soporte adecuada. No camine sobre una superficie si falta el material antideslizante o está muy desgastado.

No utilice la parte superior de la pluma como un pasaje peatonal.

No se pare en las vigas de estabilizadores o en las bases (flotadores) de los estabilizadores para entrar o salir de la grúa.

Utilice la plataforma de acceso al malacate (si la tiene) cuando trabaje en la zona del malacate.

Use zapatos con un material de suela altamente antideslizante. Limpie el barro o residuos de los zapatos antes de entrar a la cabina de la grúa o al subirse a la superestructura de la misma. El exceso de suciedad y desechos en las agarraderas, peldaños o superficies de trabajo/acceso podría ocasionar un resbalón accidental. Un zapato que no está limpio podría deslizarse de un pedal de control durante el funcionamiento.

No permita que el personal que está en el suelo guarde sus pertenencias personales (ropa, loncheras, dispensadores de agua y artículos por el estilo) en la grúa. Esta práctica impedirá que el personal que está en el suelo sufra aplastamientos o electrocuciones cuando intente acceder a sus pertenencias personales guardadas en la grúa.

Preparación para el trabajo

Antes de utilizar la grúa:

- Cierre toda el área en donde está trabajando la grúa y aleje a todo el personal innecesario del área de trabajo.
- Asegúrese que la grúa esté equipada apropiadamente, incluyendo los peldaños de acceso, las cubiertas, las puertas, los protectores y los controles.
- Realice una inspección visual para ver si hay soldaduras rajadas, componentes dañados, pernos/pasadores o conexiones de cable flojas. Se debe reparar o reemplazar cualquier artículo o componente que esté flojo o dañado (quebrado, astillado, rajado, desgastado, etc.). Inspeccione en busca de evidencia

de mantenimiento inadecuado (consulte su *Manual de servicio*).

- Revise si todos los controles y ayudas del operador funcionan apropiadamente (por ejemplo, el indicador del momento de carga).
- Revise todo el sistema de frenos (es decir, los frenos de giro, malacate y ruedas) y los dispositivos de bloqueo antes de utilizar la máquina.

Debe cerciorarse que las vigas y los estabilizadores estén extendidos y colocados apropiadamente antes de realizar alguna elevación. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.

Aleje a todo el personal del área de los estabilizadores antes de extender o retraer los estabilizadores. Siga cuidadosamente los procedimientos de este *Manual del operador* cuando extienda o retraiga los estabilizadores. Si configura incorrectamente los estabilizadores de la grúa se podrían ocasionar lesiones severas e incluso la muerte.

Familiarícese con las condiciones de las superficies y la presencia de obstáculos y líneas de tendido eléctrico elevados.

Trabajo

El operador es responsable de todas las operaciones que se encuentran directamente bajo su control. Cuando la seguridad de una operación sea dudosa, el operador detendrá las funciones de la grúa de manera controlada. Las operaciones de elevación se reanudarán sólo después de que se hayan tratado los temas de seguridad o cuando el supervisor de elevaciones indique la continuación de las operaciones de la grúa.

Conozca la ubicación y la función de todos los controles de la máquina.

Asegúrese de que todas las personas estén lejos de la grúa y que la palanca selectora de sentido de marcha esté en la posición "N" (punto muerto) con el freno de estacionamiento aplicado antes de arrancar el motor.

Las chispas producidas por el sistema eléctrico de la grúa y el escape del motor pueden ocasionar una explosión. **No** maneje esta grúa en una área donde haya vapores o polvo inflamables, a menos que la buena ventilación haya eliminado el peligro.

Los gases de monóxido de carbono del escape del motor pueden ocasionar sofocamiento en una área cerrada.

Cuando maneje la grúa, es muy importante que haya buena ventilación.

Antes de activar el giro o cualquier otra función de la grúa, haga sonar la bocina y verifique que todo el personal esté lejos de las partes giratorias y en movimiento.

Nunca utilice la grúa en la oscuridad, con niebla u otras restricciones visuales, las cuales crean una situación insegura. Nunca trabaje en la grúa en condiciones de tormenta o vientos fuertes.

Siempre sea consciente de sus alrededores durante el funcionamiento de la grúa. Evite que la grúa entre en contacto con objetos externos.

Aleje a todo el personal del área de la superestructura y del contrapeso antes de quitar el contrapeso.



Durante el funcionamiento, mantenga al personal no autorizado fuera del área de trabajo.

Únicamente el operador de la grúa debe ocupar la grúa durante el funcionamiento.

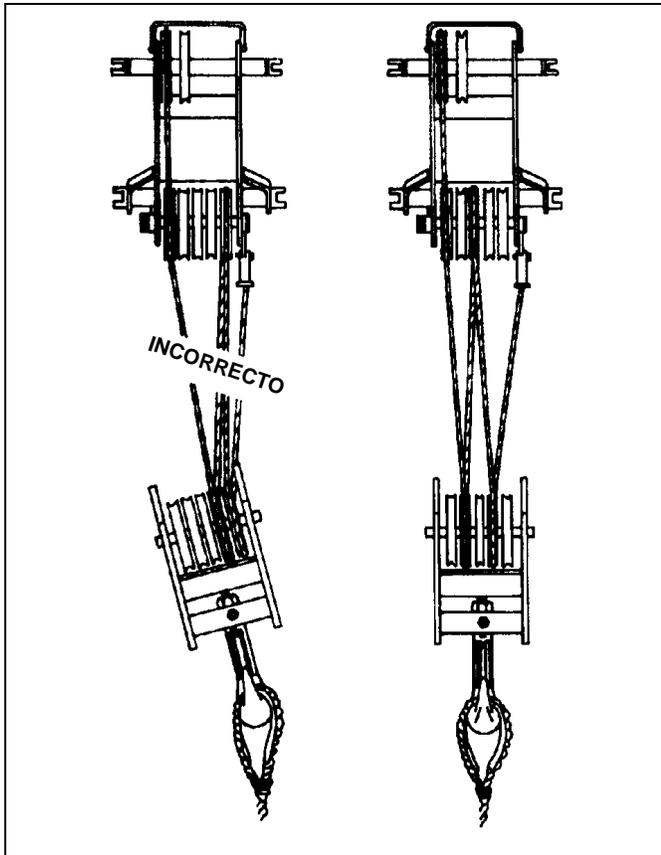
Siempre debe ser consciente de todo lo que hay alrededor de la grúa cuando levante o transporte una carga. Si no puede ver claramente en el sentido de movimiento, debe colocar un vigía o un señalero antes de mover la grúa o levantar la carga. Haga sonar la bocina para alertar al personal

Maneje la grúa únicamente desde el asiento del operador. No accione ningún control a través de una ventana o una puerta.

Accione la grúa lentamente y con cuidado, mirando cuidadosamente en el sentido de avance.

Una buena práctica es realizar un ensayo sin carga antes de realizar la primera elevación. Familiarícese con todos los factores peculiares del lugar de trabajo.

Cerciórese que el cable esté correctamente colocado en el aparejo de gancho y en la punta de la pluma y que estén instalados todos los protectores del cable.



Elevación

Utilice una cantidad suficiente de secciones de cable para elevar todas las cargas y revise todos los cables, eslingas y cadenas para verificar que estén bien fijados.

Para obtener una capacidad máxima de levantamiento, el aparejo de gancho debe instalarse con suficientes secciones de cable. Al levantar cargas con insuficientes secciones de cable se puede causar la falla del cable o del malacate.

Deben mantenerse al menos tres vueltas de cable en el tambor del malacate. Cuando se emplean eslingas, ataduras, ganchos, etc., asegúrese que estén correctamente colocados y sujetos antes de proceder a levantar o a bajar las cargas.

Asegúrese de que el aparejo sea el apropiado antes de elevar la carga. Utilice cables guía en donde sea posible para posicionar y restringir las cargas. El personal que manipula los cables guía debe estar en el suelo.

Compruebe que se estén aplicando buenas prácticas para preparar el aparejo. Rechace el empleo de cualquier equipo que haya recibido mantenimiento deficiente o que esté dañado. Nunca enrolle el cable de elevación alrededor de una carga.

Si utiliza un cucharón tipo almeja, no exceda el 80% de la capacidad de la grúa.

Cerciórese de colocar la punta de la pluma directamente centrada sobre la carga antes de elevarla.

Cerciórese de que todas las eslingas, ligaduras y ganchos estén correctamente situados y fijados antes de levantar o bajar la carga.

Asegúrese que la carga esté bien asegurada y amarrada al gancho con aparejos del tamaño adecuado y en buenas condiciones.

Revise el freno del malacate subiendo la carga algunas pulgadas, deteniendo el malacate y sosteniendo la carga. Ceriéndose que el freno del malacate esté funcionando correctamente antes de seguir elevando la carga.

Cuando esté bajando una carga, siempre disminuya la velocidad de descenso antes de detener el malacate. No trate de cambiar la velocidad de los malacates de velocidades múltiples mientras el malacate está en movimiento.

Observe la ruta de la pluma y carga cuando gire. Evite bajar o girar la pluma y la carga hacia el personal, equipo u otros objetos que están en el suelo

Eleve una carga a la vez. No levante dos o más cargas separadas al mismo tiempo, incluso si las cargas están dentro de la capacidad nominal de la grúa.

Nunca deje la grúa con una carga suspendida. Si es necesario salir de la grúa, baje la carga hasta el suelo y apague el motor antes de salir del puesto del operador.

Recuerde que todo el equipo de aparejo debe ser considerado como parte de la carga. Las capacidades de elevación varían de acuerdo con el área de trabajo. Si procede, las áreas donde se puede trabajar aparecen en la *tabla de carga*. Cuando haga un giro de una área de trabajo a otra, compruebe que no se excedan las capacidades estipuladas en la *tabla de carga*. ¡Conozca su grúa!

No permita que el aparejo de gancho se mueva cuando se desmonte una carga.

Un giro rápido puede provocar la oscilación de la carga hacia afuera y aumentar el radio de carga. Gire lentamente la carga. Gire la carga con cuidado y mantenga las líneas de carga verticales.

Mire antes de girar su grúa. A pesar de que podría haberse verificado la instalación original, tenga en mente que las situaciones pueden cambiar.

No gire ni baje la pluma hacia la cabina del vehículo (si la tiene).

No tire de postes, pilotes o artículos sumergidos. Asegúrese que la carga no esté congelada ni adherida al suelo antes de levantarla.

Nunca empuje ni tire de las cargas con la pluma de la grúa; nunca arrastre una carga.

No exponga la grúa a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar la grúa u ocasionar que ésta sufra una falla estructural.

Si la pluma hace contacto con un objeto, deténgase inmediatamente e inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire la grúa de servicio.

Al elevar una carga la pluma puede flexionarse causando un aumento del radio de la carga; esta condición se empeora cuando la pluma está extendida. Verifique que el peso de la carga esté dentro de la capacidad de la grúa indicada en la *tabla de carga*.

Evite arranques y paradas repentinas cuando mueva la carga. La inercia y un aumento en el radio de carga podrían volcar la grúa u ocasionar una falla estructural.

Utilice cables guía (en donde sea posible) para posicionar y restringir las cargas. Revise las eslingas antes de levantar alguna carga.

Cerciórese que todos estén alejados de la grúa y del área de trabajo antes de levantar una carga.

Nunca gire la grúa por encima de las cabezas de personas, ya sea o no que una carga esté suspendida o conectada a la pluma.

Señales de mano

Un señalero calificado debe participar siempre que:

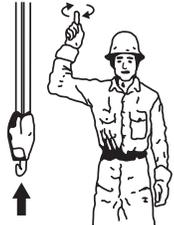
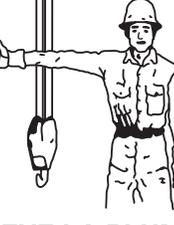
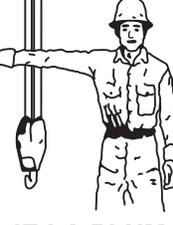
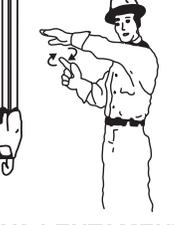
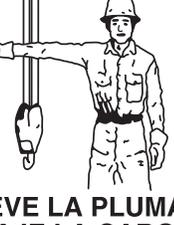
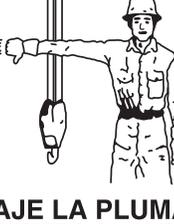
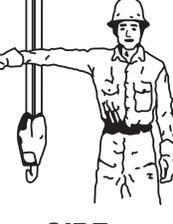
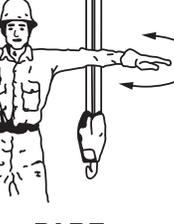
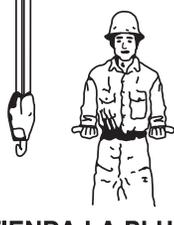
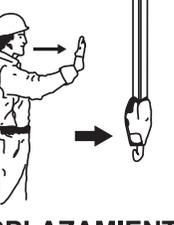
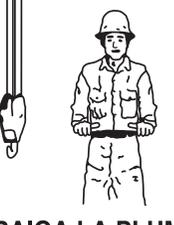
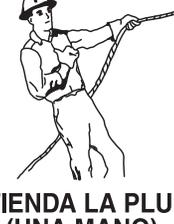
- Se esté trabajando en la vecindad de líneas eléctricas.
- El operador de la grúa no pueda ver claramente la carga en todo momento.
- Se esté desplazando la grúa en una área o sentido tal que el operador no puede ver con claridad la ruta de desplazamiento.

Deben usarse siempre señales de mano normalizadas, previamente acordadas y completamente comprensibles para el señalero y el operador.

Si la comunicación con el señalero es interrumpida, debe detenerse el movimiento de la grúa hasta que se restablezca la comunicación.

Manténgase atento al funcionamiento de la grúa. Si por alguna razón Ud. debe mirar hacia otro lado, primero detenga todos los movimientos de la grúa.

Obedezca una señal de parar dada por cualquier persona.

 <p>ELEVE LA CARGA</p>	 <p>BAJE LA CARGA</p>	 <p>UTILICE EL MALACATE PRINCIPAL</p>	 <p>UTILICE EL GANCHO AUXILIAR (MALACATE AUXILIAR)</p>
 <p>ELEVE LA PLUMA</p>	 <p>BAJE LA PLUMA</p>	 <p>MUEVA LENTAMENTE</p>	 <p>ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA</p>
 <p>BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA</p>	 <p>GIRE</p>	 <p>PARE</p>	 <p>PARADA DE EMERGENCIA</p>
 <p>EXTIENDA LA PLUMA</p>	 <p>ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS</p>	 <p>DESPLAZAMIENTO</p>	 <p>RETRAIGA LA PLUMA</p>
 <p>EXTIENDA LA PLUMA (UNA MANO)</p>	<p>ES 7376101562</p> <h1>GROVE®</h1> <h2>SEÑALES DE MANO</h2> <p>Reprinted by permission of The American Society of Mechanical Engineers</p>		 <p>RETRAIGA LA PLUMA (UNA MANO)</p>

EXTENSIÓN DE LA PLUMA

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte, siga los procedimientos descritos en este manual para la elevación, almacenamiento y el empleo de la extensión de la pluma.

Instale y fije correctamente todos los pasadores.

Controle el movimiento de la extensión de la pluma en todo momento.

No extraiga los pasadores del lado derecho de la punta de la pluma a menos que la extensión esté correctamente asegurada en las escuadras de almacenamiento delantera y trasera.



PELIGRO

¡Peligro de extensión de la pluma!

Para evitar lesiones graves o la muerte, siga los procedimientos descritos en la *tabla de carga*, y en los manuales de funcionamiento y seguridad para la elevación, almacenamiento y el empleo de la extensión de pluma. Instale y fije correctamente todos los pasadores y controle el desplazamiento de la extensión de pluma en todo momento.

No extraiga todos los pasadores de las escuadras de almacenamiento delantera y trasera a menos que la extensión esté correctamente asegurada en el lado derecho de la punta de pluma.

Inspeccione, efectúe los trabajos de mantenimiento y ajuste correctamente la extensión de la pluma y los puntos de montaje.

Cuando esté montando o desmontando las secciones de extensión de la pluma, use bloques para apoyar adecuadamente cada sección y garantizar un alineamiento adecuado.

Manténgase alejado de las secciones de extensión de la pluma y de las celosías.

Preste atención a los pasadores que puedan caer durante su extracción.

ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO



ADVERTENCIA

¡Riesgo de vuelcos!

Cuando se estaciona la grúa y se deja desatendida, siga las instrucciones dadas en la Sección 3 de este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales

Cuando se estacione en una pendiente, aplique el freno de estacionamiento y acúñe las ruedas.

En la Sección 3 de este manual se proveen instrucciones para estacionar y bloquear una grúa si se va a dejar desatendida. Estas instrucciones tienen como objetivo permitir que la grúa quede estacionada en la posición más estable y segura posible. Sin embargo, Manitowoc reconoce que ciertas condiciones del sitio de trabajo pueden impedir la bajada completa de la pluma o extensión de la pluma hasta el suelo. Si una persona calificada en el sitio de trabajo determina que no es práctico bajar la pluma hasta el suelo, le recomendamos que siga las siguientes instrucciones adicionales:

- La grúa debe quedar en la configuración funcional válida más pequeña y estable que el sitio de trabajo permita de modo práctico:
- No se puede dejar la grúa funcionando con una carga en el gancho, o en modo de elevación, o bajo condiciones del viento que excedan los valores permitidos.
- La pluma debe estar retraída al máximo posible con la grúa configurada en una configuración lo más estable posible (ángulo de pluma, orientación de la superestructura, ángulo de extensión de la pluma, etc.).
- Durante condiciones de mucho viento, la pluma y las extensiones de pluma deben bajarse o asegurarse. Se deben considerar las condiciones cambiantes del clima, tales como viento, acumulación de hielo, precipitación, inundación, relámpagos, etc., al determinar la ubicación y configuración de una grúa que se debe dejar desatendida.

APAGADO

Utilice los siguientes pasos cuando apague la grúa:

- Aplique el freno de estacionamiento.
- Retraiga y baje completamente la pluma.
- Aplique el pasador de bloqueo de giro o el bloqueo de giro de 360°.
- Coloque los controles en su punto muerto.

- Apague el motor y quite la llave de encendido.
- Acuña las ruedas, si no está apoyada en los estabilizadores.
- Cierre con llave la cabina del operador (si la tiene) e instale protectores contra robo, si se utilizan.

En clima frío, nunca estacione la grúa en una área en donde los neumáticos pueden congelarse en el suelo.

FUNCIONAMIENTO EN CLIMA FRÍO

El funcionamiento en clima frío requiere precaución adicional por parte del operador.

Revise los procedimientos de arranque en clima frío descritos en este manual.

No toque las superficies metálicas a las cuales puede quedarse adherido por congelación.

Limpie la grúa de todo el hielo y la nieve.

Deje suficiente tiempo para que se caliente el aceite hidráulico.

En clima extremadamente frío, estacione la grúa en una área en donde no pueda congelarse en el suelo. La línea impulsora puede dañarse cuando intente liberar una grúa congelada.

Si aplica a su grúa, en clima extremadamente frío, revise los tanques de aire frecuentemente en busca de agua.

Si aplica a su grúa, siempre maneje los tanques de propano de acuerdo con las instrucciones del proveedor.

Nunca almacene materiales inflamables en la grúa.

Si las ayudas de arranque en clima frío se incluyen con su grúa, utilícelas. El uso de pulverizadores aerosol u otros tipos de líquidos de arranque que contienen éter o sustancias volátiles puede ocasionar explosiones o fuego.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LOS CILINDROS HIDRÁULICOS

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Éste es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aprox. 0.00043 pulgada cúbica por pulgada cúbica de volumen para un cambio de temperatura de 1°F. **La contracción térmica resulta en la retracción del cilindro cuando el fluido hidráulico atrapado en el cilindro se enfría.**

El cambio de la longitud del cilindro es proporcional a la longitud del cilindro extendido y el cambio de temperatura del aceite en el cilindro. Por ejemplo, un cilindro extendido a 25 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá

aprox. 7-3/4 pulg (vea la tabla más abajo). Un cilindro extendido a 5 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá solamente aprox. 1-1/2 pulg. La velocidad de enfriamiento del aceite depende de muchos factores y será más notable con una mayor diferencia entre la temperatura del aceite y la temperatura ambiente.

Junto con la lubricación inadecuada o el ajuste incorrecto de las almohadillas de desgaste, la contracción térmica puede, en ciertas condiciones, producir un efecto de “pegar y deslizar” en la pluma. Esta condición de “pegar y deslizar” puede resultar en movimientos bruscos de la carga. Es importante lubricar la pluma y ajustar las almohadillas de desgaste correctamente para permitir el movimiento libre de las secciones de pluma. Un movimiento lento de la pluma puede pasar desapercibido por el operador a menos que tenga una carga suspendida durante mucho tiempo. Para reducir los efectos de la contracción térmica o los movimientos de “pegar y deslizar”, se recomienda activar la palanca de control de telescopización periódicamente en la posición de extender para atenuar los efectos del enfriamiento del aceite.

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

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

La Tabla 1-2 ha sido preparada para ayudarle a determinar la cantidad aproximada de retracción/extensión que se puede anticipar en un cilindro hidráulico como resultado del cambio de la temperatura del aceite hidráulico dentro del cilindro. La tabla es para cilindros de varillas secas. Si la varilla del cilindro está llena de aceite hidráulico, la velocidad de contracción será un poco más alta.

NOTA: Los operadores y los técnicos de servicio deben ser conscientes que este tipo de movimiento de la carga puede atribuirse incorrectamente a escapes por los sellos de los cilindros o a válvulas de retención defectuosas. Si es posible que sellos con fugas o válvulas de retención defectuosas estén causando el problema, consulte el boletín de servicio acerca de la prueba de cilindros telescópicos. (El boletín 98-036 corresponde a TMS700 y el boletín G06-005A corresponde a los modelos RT890 y RT9130.)

Tabla 1-2: TABLA DE DESPLAZAMIENTO DE LA PLUMA (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)

Factor = 0.00043 (pulg³/pulg³/°F)

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

Cambio de longitud en pulgadas = Carrera (pies) x cambio de temperatura (°F) x factor (pulg³/pulg³/°F) x 12 pulg/pies

INSPECCIÓN DESPUÉS DE UNA SOBRECARGA

Esta información complementa el manual del indicador del momento de carga (LMI) suministrado con cada grúa Grove.

Cuando el sistema LMI ha reconocido una sobrecarga en la grúa, se deben llevar a cabo inspecciones específicas en la grúa.

Estas inspecciones se aplican solamente a sobrecargas de hasta 50%. Para sobrecargas de 50% o superiores, se debe parar el funcionamiento de la grúa inmediatamente y ponerse en contacto con Crane Care para informarse de la acción correctiva.



ADVERTENCIA

¡Peligro de sobrecarga!

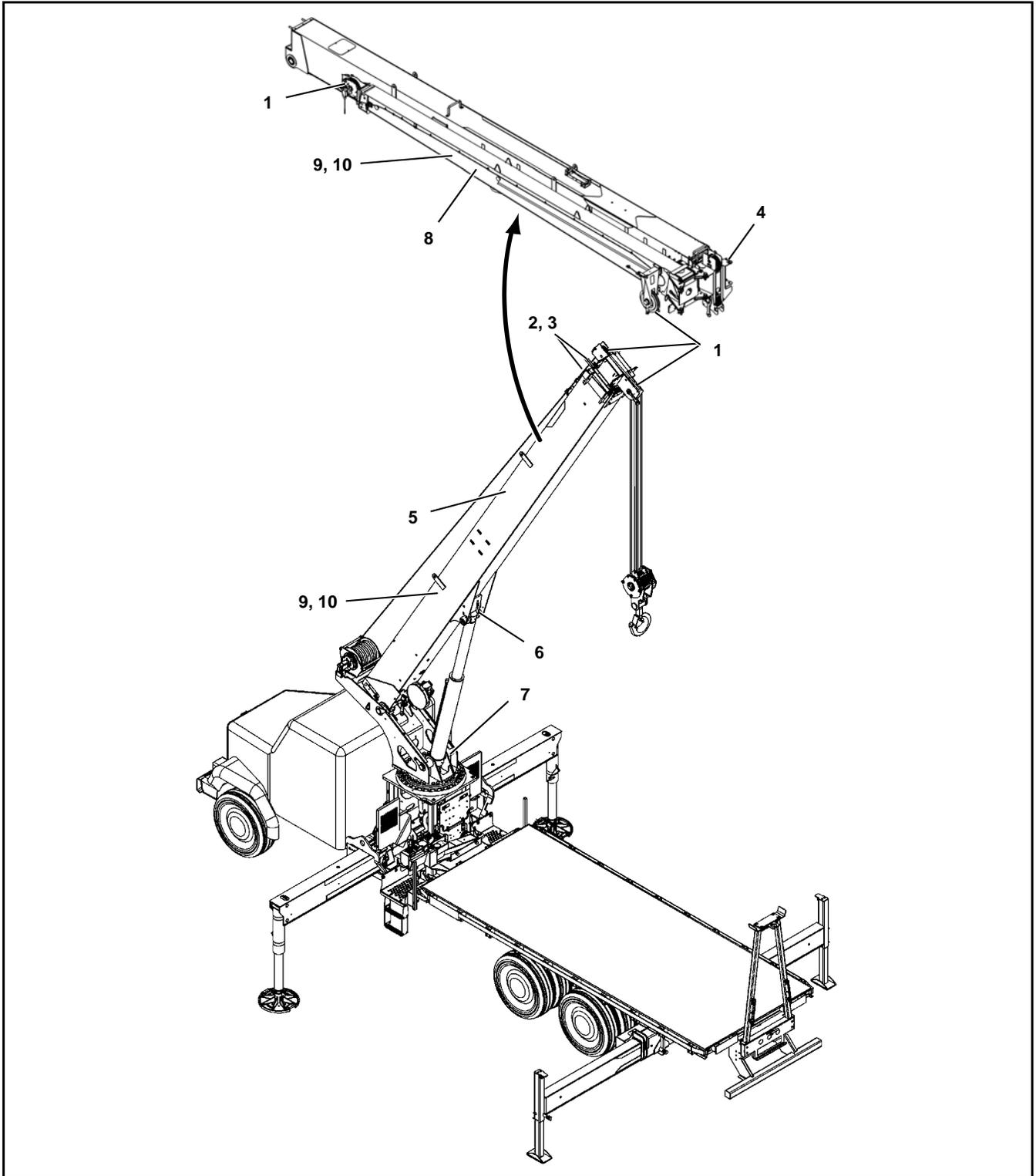
Para evitar accidentes causados por daño debido a sobrecarga de la grúa:

- Lleve a cabo las inspecciones descritas en esta publicación en el caso de sobrecargas hasta 50%.
- Pare el funcionamiento de la grúa y póngase en contacto con Manitowoc Crane Care inmediatamente en caso de sobrecargas de 50% o superiores.

NOTA: Si su grúa está equipada con el sistema CraneSTAR, se emitirá una advertencia de sobrecarga en el sitio Web para una revisión por parte del propietario de la grúa.

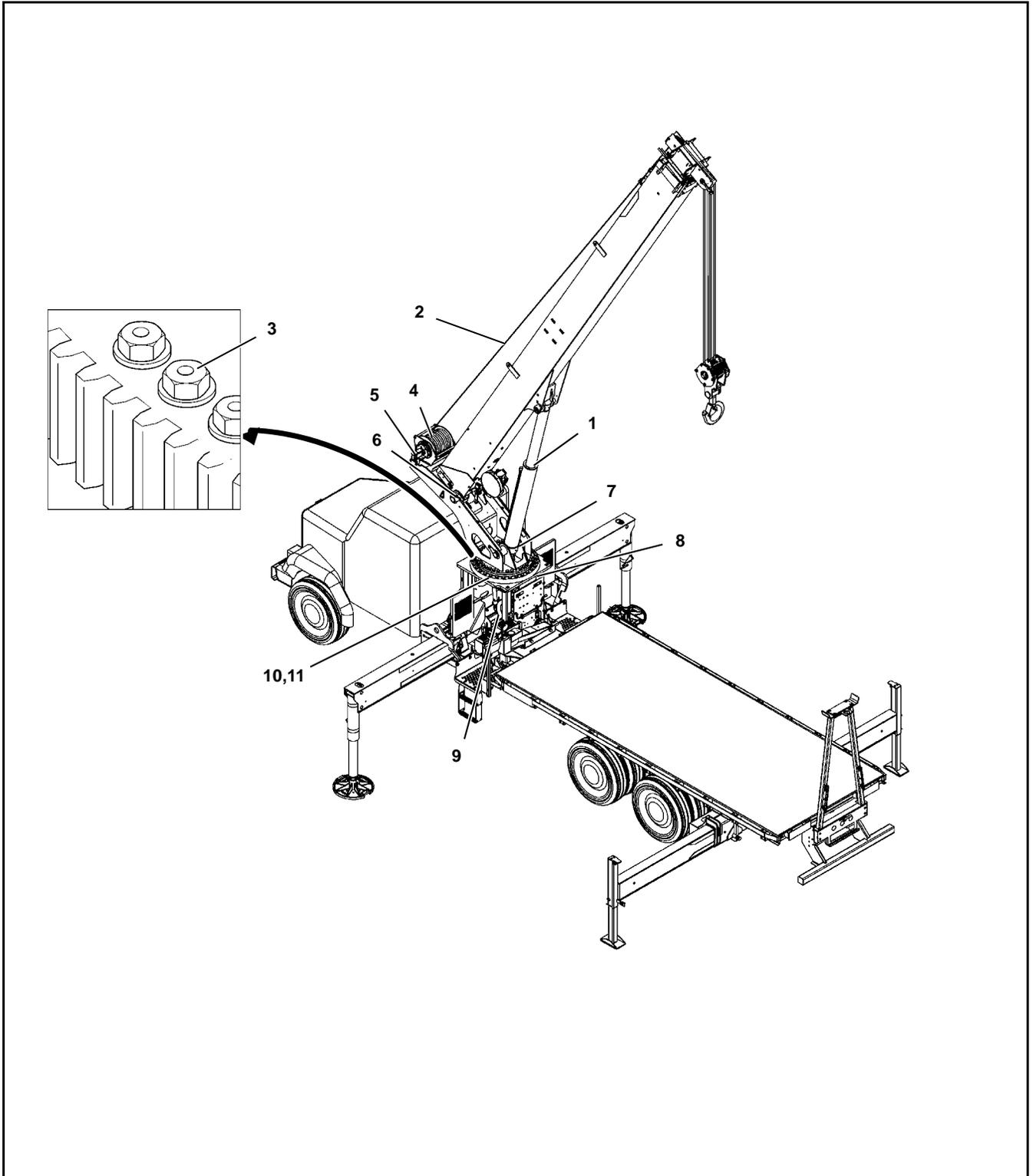
¡Las advertencias de sobrecarga NO indican eventos en tiempo real! Las advertencias podrían enviarse 24 horas (o más) después del evento real.

Inspección de la pluma



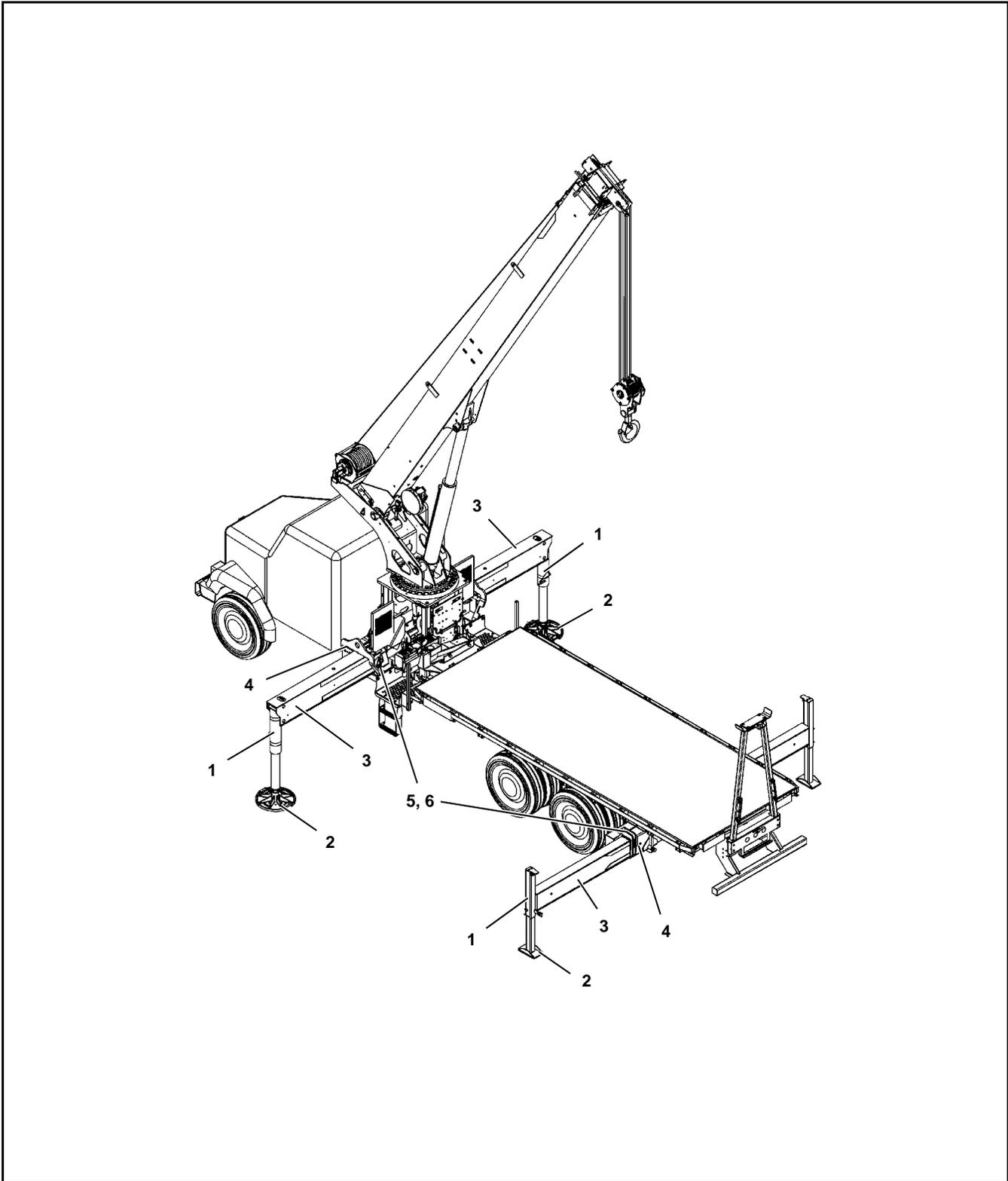
Sobrecarga menor que 25%			
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar-almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione en busca de daño.	
Sobrecarga de 25% a 49%			
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar-almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione todo en busca de daño.	
3	Collar-soldaduras	Inspeccione todo en busca de daño.	
4	Zonas de fijación	Inspeccione todas en busca de grietas.	
5	Secciones telescópicas	Inspeccione en busca de secciones dobladas o torcidas. Verifique la rectitud de la pluma.	
6	Zona de cabeza del cilindro de elevación	Inspeccione en busca de soldaduras dobladas o agrietadas.	
7	Torrete-sección de base	Inspeccione en busca de soldaduras agrietadas.	
8	Sección de plumín	Inspeccione en busca de sección doblada o torcida. Verifique la rectitud.	
9	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
10	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

Inspección de la superestructura



Sobrecarga menor que 25%			
1	Cilindro de elevación	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Cable	Inspeccione todo en busca de daño.	Vea el tema en la sección Introducción del Manual de servicio.
3	Cojinete de plataforma de giro	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	Vea el tema en la sección Giro del Manual de servicio.
Sobrecarga de 25% a 49%			
1	Cilindro de elevación	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Cable	Inspeccione todo en busca de daño.	Vea el tema en la sección Introducción del Manual de servicio.
3	Cojinete de plataforma de giro	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	Vea el tema en la sección Giro del Manual de servicio.
4	Malacate/ tambores	Inspeccione cada uno en busca de daño.	
5	Frenos del malacate	Los frenos deben aguantar la tracción nominal del cable.	
6	Pasador de pivote de cojinete de pluma principal	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
7	Cilindro de elevación-montaje inferior	Inspeccione el pasador y las soldaduras.	
8	Zona de torreta	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
9	Espárragos de montaje	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	
10	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
11	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

Inspección del vehículo



Sobrecarga menor que 25%			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
Sobrecarga de 25% a 49%			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
3	Vigas de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
4	Cajas de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
5	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
6	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

SECCIÓN 2

FUNCIONAMIENTO

CONTROLES

Controles en la cabina del camión

Alimentación de la grúa

La alimentación eléctrica de la grúa se suministra a través de un relé interconectado con el control de la toma de fuerza. La alimentación se suministra a la grúa solamente cuando el control de la toma de fuerza se ha conectado.

Toma de fuerza

Control manual de cambios – Las TDF se engranan cuando las perillas del tablero de instrumentos o del piso se tiran hacia afuera y se desengranan cuando las perillas se empujan hacia adentro. Coloque la palanca de cambios del camión en punto muerto y pise el embrague antes de mover las perillas.

Control neumático de cambios – La TDF se engrana cuando se mueve el interruptor a la posición de aplicar aire a la TDF y se desengrana cuando el interruptor está en la posición de apagado. Coloque la palanca de cambios del camión en punto muerto y pise el embrague antes de mover el interruptor. La palanca de cambios de la transmisión debe volverse a colocar en la posición "N" para trabajar con el vehículo detenido. La toma de fuerza puede desengranarse con la transmisión engranada en cualquiera de sus gamas siempre y cuando primero se haya quitado la carga de la TDF.

Control eléctrico de cambios – Las TDF de cambios eléctricos con par motor pleno se controlan por medio de un interruptor. Para accionarla, desconecte el embrague, cambie a cuarta o quinta marcha y accione el interruptor hacia abajo para engranar la TDF o hacia arriba para desengranarla. Vuelva a colocar la palanca de cambios en punto muerto y conecte el embrague.

Control de servotransmisión – Si el vehículo tiene transmisión automática, es necesario engranar la toma de fuerza con el motor a ralentí. Consulte las instrucciones del fabricante de la transmisión para los procedimientos especiales del caso.

Freno de estacionamiento

El freno del camión deberá estar bien aplicado antes de desocupar la cabina para empezar los trabajos. Si la superficie del suelo está helada o resbaladiza, o si es una pendiente, podría ser necesario inmovilizar el camión colocando cuñas en las ruedas.

Funcionamiento en clima frío

Las siguientes recomendaciones son para utilizar las grúas National en temperaturas muy bajas (por ejemplo, bajo cero).

Las grúas deben tener el aceite hidráulico, los lubricantes y otros artículos auxiliares necesarios del tipo correcto para el funcionamiento en temperaturas bajo cero. Las funciones individuales de la grúa se deben activar para asegurarse que están suficientemente calientes antes de realizar una elevación.

El funcionamiento de las grúas a sus capacidades nominales completas en temperaturas entre -18°C (0°F) y -40°C (-40°F) debe ser realizado sólo por operadores competentes que posean las habilidades, la experiencia y la destreza para asegurar el funcionamiento adecuado. Deben evitarse las cargas de impacto.

Funcionamiento a menos de -40°C

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a -40°C, las capacidades deberán reducirse por 3.67% de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado de temperatura por debajo de los -40°C.

Funcionamiento a menos de -40°F

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a -40°F, las capacidades deberán reducirse por 2% de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado de temperatura por debajo de los -40°F.

Controles de la grúa

La máquina tiene puestos de control en cada lado del chasis principal. Los letreros en las perillas de control o junto a cada palanca indican el sentido en el cual accionar los controles de las diversas funciones de la máquina. Cada puesto está completo y proporciona control completo de la rotación de la pluma, elevación de la pluma, extensión de la pluma, el malacate, estabilizadores, pedal acelerador del motor, interruptor de parada de emergencia del motor y un botón de bocina. Todas las palancas de control, salvo los controles de estabilizadores, se colocan en el mismo orden en ambos puestos de control. El manómetro del sistema hidráulico se encuentra únicamente en uno de los puestos del operador.

Funciones de controles

Giro – Mueva la palanca hacia la **DERECHA** para girar la pluma en sentido horario. Mueva la palanca hacia la **IZQUIERDA** para girar la pluma en sentido contrahorario, visto desde la parte superior de la grúa.

Al engranarlo, un tope mecánico de giro devuelve la palanca de control a la posición central. El giro de la pluma se detiene sobre la parte delantera del chasis. En las grúas de montaje trasero, para colocar la pluma en posición de almacenamiento o de trabajo, gire la pluma sobre el lado de pasajero del chasis para evitar chocar contra el tope mecánico de giro.

Pluma – Coloque la palanca en la posición **DOWN** para bajar la pluma. Coloque la palanca en la posición **UP** para elevar la pluma.

Telescopización de la pluma – Coloque la palanca en la posición **OUT** para extender la pluma. Coloque la palanca en la posición **IN** para retraer la pluma.

Malacate—Coloque la palanca en la posición **DOWN** para desenrollar y bajar el cable de carga. Coloque la palanca en la posición **UP** para enrollar y elevar el cable de carga. Consulte la sección de funcionamiento del sistema del malacate para información adicional.



Desenrolle el cable de carga antes de extender la pluma. El no hacerlo podría causar la rotura del cable de carga o dañar la grúa.

Estabilizadores – Elevar/bajar – Coloque la palanca en la posición **DOWN** para bajar los estabilizadores y en **UP** para elevarlos.

Estabilizadores – Extender/retraer – Coloque la palanca en la posición **EXTEND** para extender las vigas y en **RETRACT** para retraerlas.

Estabilizadores – Coloque la palanca en la posición **UP** para elevar las patas de los estabilizadores. Coloque la palanca en **DOWN** para bajar las patas de los estabilizadores.

Pedal acelerador – Pise el pedal para acelerar el motor del camión. Suéltelo para retornar a la velocidad de ralentí. Si se acelera el motor del camión se aumenta la velocidad de funcionamiento.

Interruptor de parada total – Accione este interruptor para parar el motor del camión en una condición de emergencia. Es necesario volver a conectar el interruptor para poder arrancar el camión desde la cabina.

Bocina – Presione el botón de la bocina para advertir a otros trabajadores en el sitio de construcción del movimiento inminente de la grúa.

Manómetro – Observe el manómetro al final de la carrera de elevar o bajar la pluma para determinar la presión del sistema.

Manómetro de alcance de carga de HCAS – Ayuda a determinar la condición de carga de la grúa. El medidor tiene tres colores en su cuadrante: (1) Verde – correcto; (2) amarillo – precaución; y (3) rojo – sobrecarga. **No utilice el manómetro de alcance de carga con un plumín.** Consulte el tema “Sistema de alarma de capacidad hidráulica” para más información.

Luz de sobrecarga de HCAS – La luz indicadora se ilumina cuando el HCAS detecta la sobrecarga de la grúa y se inhabilitan las funciones de bajada de la pluma, de extensión de la pluma y de elevación del malacate.

Luz de A2B – La luz indicadora se ilumina cuando se detecta una condición de contacto entre bloques.

Interruptor de anulación con llave – Gire el interruptor con llave para habilitar o inhabilitar la anulación del HCAS y el sistema A2B.

Botón de anulación – Con el interruptor de anulación con llave en la posición conectada, oprima el botón para anular el HCAS y el sistema A2B. No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.

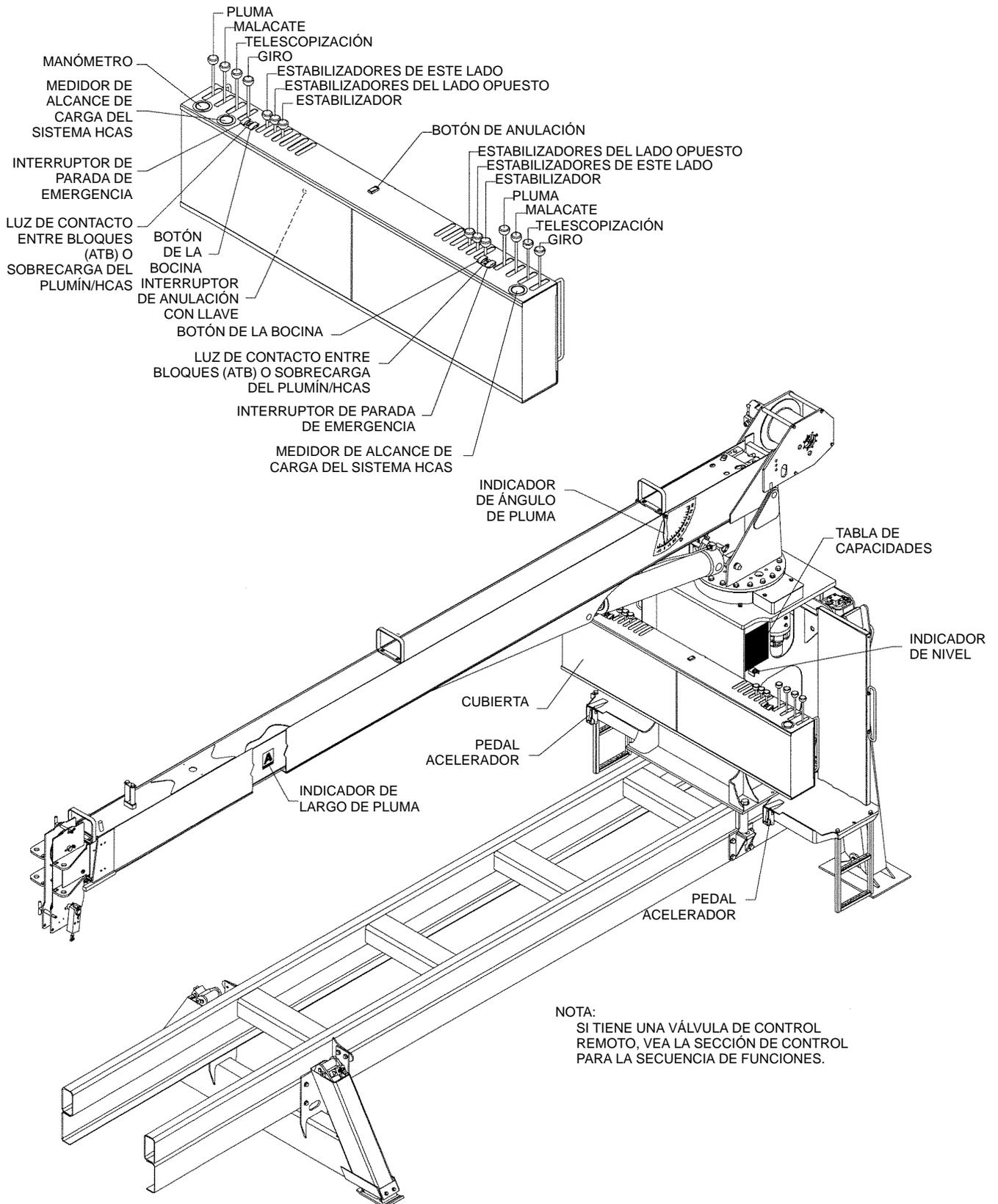
Tabla de capacidades – Esta tabla muestra las capacidades de la grúa en varias áreas de funcionamiento y capacidades del malacate con enhebrado adecuado.

Indicador de ángulo de la pluma – Ubicado en cada lado de la sección de base de la pluma, se usa para determinar el ángulo de la pluma principal respecto a la horizontal. Para referencia solamente.

Indicador de largo de la pluma – Ubicado en cada lado de la segunda sección de la pluma. Las letras de las longitudes intermedias de la pluma corresponden con las letras de la tabla de capacidades. Los indicadores de largo se usan para definir el largo de la pluma y junto con la tabla de capacidades y el radio de la carga se utilizan para determinar las cargas máximas que pueden elevarse de modo seguro. El radio real debe medirse desde la línea central de rotación.

Radio de carga – La distancia horizontal desde el centro de rotación de la torreta hasta el centro del gancho del cable de carga o de la carga suspendida. Utilice el ángulo y el largo de la pluma como referencias para determinar el radio del cable de carga o de la carga. Cuando se eleva la carga nominal máxima, siempre conozca el peso de la carga y mida el radio con la carga suspendida.

NOMENCLATURA DE LA GRÚA



NOTA:
 SI TIENE UNA VÁLVULA DE CONTROL REMOTO, VEA LA SECCIÓN DE CONTROL PARA LA SECUENCIA DE FUNCIONES.

PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

Familiarización con el equipo

Todos los miembros de la cuadrilla deberán familiarizarse completamente con la ubicación y el modo de empleo de los controles, los procedimientos correctos de uso, las capacidades máximas de elevación y las precauciones de seguridad aplicables a la máquina antes de utilizarla. Esta grúa es un equipo complejo que puede sufrir sobrecargas en diversas maneras. Siga cuidadosamente los procedimientos de funcionamiento descritos a continuación y en las instrucciones de la tabla de capacidades de carga del puesto del operador.

Revisiones del equipo

Efectúe las revisiones siguientes antes de poner la máquina en funcionamiento:

- Inspeccione la máquina en busca de condiciones anormales tales como charcos de aceite hidráulico o aceite lubricante debajo del chasis, un estabilizador que descienda o ascienda por sí solo y evidencia de daños o mantenimiento incorrecto.
- Verifique que los neumáticos estén inflados a la presión apropiada.
- Revise el nivel del depósito hidráulico.
- Revise el funcionamiento de los circuitos de "parada" y de la bocina.
- Busque pernos faltantes y sueltos.
- Revise si hay daños en miembros estructurales y soldaduras.
- Revise todas las guías de cables y retenedores de cables.
- Verifique que todas las poleas giren libremente.
- Revise el cable de carga en busca de retorcidas, trenzas rotas y otros daños según las instrucciones dadas en la sección "Lubricación y mantenimiento".
- Verifique que las mangueras hidráulicas y sus adaptadores se encuentren en buenas condiciones y no tengan señas de fugas. Las mangueras deberán estar libres de cortaduras y abrasiones y no deben tener evidencia de atorarse. Informe de todo daño o fuga de inmediato.
- Revise el sistema de alarma de capacidad hidráulica, el sistema de prevención del contacto entre bloques y el dispositivo limitador de carga del plumín para verificar que funcionan correctamente.

Nota: Consulte el manual del fabricante del camión para las revisiones del vehículo.

Inspección previa al funcionamiento y verificación de la calibración

1. Revise el alambrado eléctrico que conecta las diversas partes del sistema en busca de daños físicos.
2. Revise que los interruptores de prevención del contacto entre bloques y los pesos se muevan libremente.



Lleve a cabo las pruebas siguientes con cuidado para evitar dañar la máquina o lesionar al personal. El funcionamiento adecuado del sistema requiere terminar estas pruebas con éxito antes de usar la máquina.

Si el operador no puede ver que el dispositivo de manejo de cargas se está aproximando a la punta de la pluma, deberá designar a un ayudante (señalero) que observe el dispositivo de manejo de cargas. El operador debe estar preparado para parar la máquina inmediatamente si el sistema de prevención del contacto entre bloques no funciona debidamente, tal como indica la iluminación de la luz roja, la activación de la alarma audible (grúas con plumín) y el bloqueo de los movimientos de enrollado del cable, extensión de la pluma y bajada de la pluma.

Revise la luz de alarma de contacto entre bloques y la alarma audible (grúas con plumín) efectuando una de las pruebas siguientes:

- Levantando manualmente el peso fijado a los interruptores del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. Una vez que se levanta el peso, la alarma audible (grúas equipadas con plumín) deberá sonar y la luz de alarma de prevención del contacto entre bloques deberá iluminarse.
- Eleve lentamente el dispositivo de manejo de cargas de la pluma principal para crear una condición potencial de contacto entre bloques. Cuando el dispositivo de manejo de cargas eleva el peso, la alarma audible (grúas equipadas con plumín) deberá sonar, la luz de alarma de contacto entre bloques deberá iluminarse y el movimiento del dispositivo de manejo de cargas deberá detenerse. Baje el dispositivo de manejo de cargas ligeramente para eliminar esta condición.
- Extienda (telescópice) lentamente la pluma para crear una condición potencial de contacto entre bloques. Cuando el dispositivo de manejo de cargas eleva el peso, la alarma audible (grúas equipadas con plumín) deberá sonar, la luz de alarma de contacto entre bloques deberá iluminarse y la función de telescopización de la pluma deberá detenerse. Baje el dispositivo de manejo de cargas ligeramente para eliminar esta condición.

⚠ PRECAUCIÓN

Si la luz y la alarma audible (grúas equipadas con plumín) no funcionan de la manera descrita y los movimientos de la grúa no se detienen, el sistema no está funcionando correctamente. Corrija la avería antes de usar la grúa.

- Si la grúa tiene una extensión de pluma (plumín) que está emplazada y aparejada para trabajar, repita el procedimiento de prueba con el interruptor de prevención del contacto entre bloques de la extensión de la pluma (plumín).

Posición en el lugar de trabajo

Siempre busque la mejor posición posible en el lugar de trabajo para estacionar la grúa. Un lugar ideal en el sitio es un suelo firme, nivelado y seco o una superficie pavimentada ubicada cerca del puesto de trabajo. Evite los terrenos irregulares, rocosos o lodosos, las pendientes empinadas y los lugares con obstrucciones elevadas. El lugar deberá escogerse de modo que sea posible extender los estabilizadores completamente y que las patas de los mismos se apoyen sobre superficies firmes y niveladas. Tenga cuidado particular de seleccionar un lugar que permita mantener una separación adecuada de las líneas de tendido eléctrico que existan. En el caso ideal, se debe seleccionar un lugar en el cual la pluma no se pueda acercar a menos de la distancia mínima recomendada a las líneas eléctricas cuando esté completamente extendida.

Es mejor seleccionar un lugar en el sitio tal que la mayor parte de la elevación pueda hacerse sobre el soporte del estabilizador o la parte trasera del camión.

Antes de desocupar la cabina

1. Coloque el camión de manera que sea posible extender los estabilizadores sin que choquen contra obstáculos. Aplique el freno de estacionamiento del camión de modo firme y gire las ruedas delanteras hacia el bordillo. Podría ser necesario colocar cuñas en las ruedas bajo ciertas condiciones.
2. Con la palanca de cambios en punto muerto, pise el embrague (si tiene transmisión manual) y engrane la toma de fuerza tirando de la perilla de cambios hacia fuera.
3. Caliente el sistema hidráulico a la temperatura de funcionamiento (el depósito de aceite queda tibio al tacto) permitiendo que el sistema funcione al accionar la palanca de retracción de estabilizadores con los estabilizadores completamente retraídos.

Emplazamiento de la grúa

⚠ PELIGRO

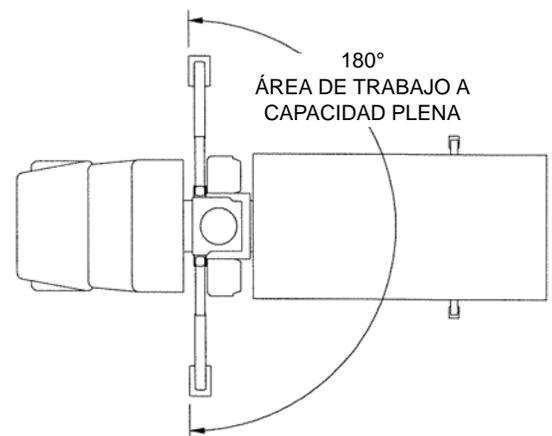
No haga funcionar la pluma hasta que todos los estabilizadores hayan sido extendidos y emplazados para proporcionar soporte firme.

Si se trabaja sobre suelo inclinado, utilice bloques de soporte. Si se va a levantar cargas sobre un terreno blando o asfalto caliente, sostenga las bases de las patas y vigas de estabilizadores con bloques. Algunas superficies de hormigón y asfalto son relativamente delgadas y no son capaces de soportar las cargas de los estabilizadores. El hormigón podría romperse y causar inestabilidad.

Las variaciones en la configuración del chasis, estabilizadores y montaje hacen que las cargas que imponen las bases de los estabilizadores difieran entre una grúa y otra. No obstante, las cargas de las patas de estabilizadores pueden ser de hasta 30 000 lb (13 608 kg) cuando están completamente extendidos [107 psi (0.7 MPa) en bases de estabilizadores estándar]. Las capacidades de las superficies de soporte pueden variar por cantidades grandes, desde 833 psi (5.7 MPa) sobre roca hasta 14 psi (0.1 MPa) sobre arcilla blanda. La arena suelta o el asfalto blando soporta aun menos carga. Es imperativo que el operador tome las precauciones adecuadas para asegurar que la pata del estabilizador tenga materiales de soporte adecuados para las condiciones del suelo.

Si se requiere conocer la carga específica que aplican las patas de estabilizadores de una grúa individual, comuníquese con National Crane y proporcione los pesos reales del chasis y detalles de la grúa.

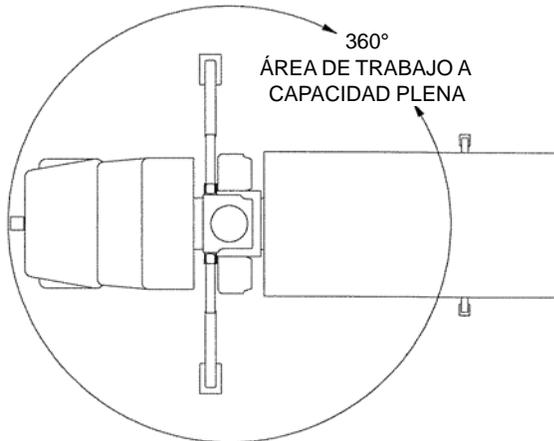
1. Elevación de cargas por encima de la parte trasera del camión.



Antes de llevar a cabo operaciones con la pluma, extienda ambos estabilizadores hasta quitar el peso del chasis de las ruedas del camión. Nivele la grúa en sentido lateral. Se proporciona un indicador de nivel en cada puesto de control. Después extienda y baje los estabilizadores traseros para nivelar la grúa.

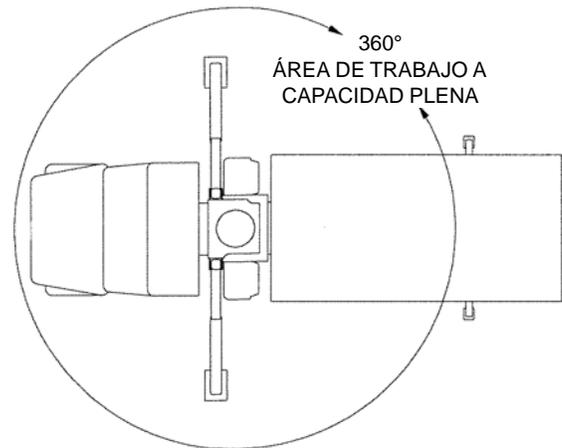
en sentido longitudinal. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo.

2. Elevación de cargas sobre la parte delantera del camión con un vehículo equipado con estabilizador delantero.



Se requiere usar un estabilizador delantero cuando se elevan las cargas sobre la parte delantera del vehículo. Antes de llevar a cabo operaciones con la pluma, extienda ambos estabilizadores hasta quitar el peso del chasis de las ruedas del camión. Nivele la grúa en sentido lateral usando el indicador de nivel de cualquiera de los puestos de control como referencia. Después extienda y baje los estabilizadores traseros para nivelar la grúa en sentido longitudinal. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Una vez que la grúa ha sido nivelada en los sentidos lateral y longitudinal, extienda la(s) pata(s) del estabilizador delantero hasta que se establezca un contacto firme con el suelo. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo.

3. Elevación de cargas sobre la parte delantera del camión con un vehículo que no está equipado con estabilizadores delanteros.



Esta configuración está diseñada para elevación ocasional sobre la parte delantera. Si se requiere elevar continuamente sobre la parte delantera, el vehículo debe equiparse con un estabilizador delantero para eliminar la fatiga en los componentes del eje delantero. Antes de realizar cualquier tarea con la pluma, extienda todos los estabilizadores para nivelar la grúa de lado a lado. Luego accione los estabilizadores para nivelar la grúa en sentido longitudinal. Se proporciona un indicador de nivel en el puesto de control. Cuando se ajusten los estabilizadores, retire todo el peso del vehículo de las ruedas pero no eleve los neumáticos del suelo. Una vez que se retira el peso de los neumáticos, muy poco o nada se gana elevando más el vehículo, y la estabilidad en la parte delantera (sin los estabilizadores delanteros) puede dificultarse al elevar el vehículo excesivamente. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Tenga sumo cuidado cuando se trabaje en zonas alrededor del camión que no estén soportadas en estabilizadores debido a la amortiguación proporcionada por los neumáticos y los resortes. También, cuando haga oscilar cargas desde zonas soportadas en estabilizadores hacia zonas no soportadas en estabilizadores, tenga sumo cuidado porque es posible que ocurra un desplazamiento repentino del punto de soporte. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo durante el trabajo.

⚠ PELIGRO

No accione las vigas o patas de los estabilizadores a menos que estén visibles para el operador o para un señalero designado para evitar las lesiones por aplastamiento.

4. Verifique que el plumín, si lo tiene, esté debidamente almacenado en la primera sección de la pluma.

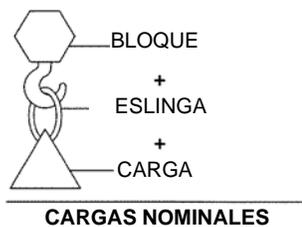
Antes de elevar una carga

1. Revise que todos los controles funcionen correctamente accionando cada sistema a través de un ciclo completo. Esto es particularmente importante después de haberle dado mantenimiento o haber reparado la máquina. Si se detecta algún funcionamiento anómalo, corrija la condición antes de continuar.
2. Durante todos los trabajos, mueva los controles con suavidad al iniciar o terminar un movimiento para evitar los arranques o paradas súbitos, los cuales imponen cargas innecesarias de impacto sobre el equipo. Este movimiento puede llevarse a cabo moviendo con suavidad la palanca de control y el pedal acelerador.
3. Revise la zona de trabajo en busca de líneas eléctricas.

Cómo leer y comprender las tablas de carga

Las estructuras y componentes de la máquina han sido diseñados para ofrecer un servicio satisfactorio si la máquina no sufre cargas superiores a las cargas máximas nominales que se especifican en la tabla de carga. Las sobrecargas crean riesgos potenciales serios para la seguridad y también pueden acortar la vida útil de la máquina. Es importante que conozca el peso y el radio de toda carga que se esté intentando manejar. Esto debe hacerse usando un dinamómetro y una cinta métrica, o comunicándose con su supervisor.

La sobrecarga de una grúa puede causar muchos tipos de falla, dependiendo de la configuración y la posición de trabajo de la grúa, por ejemplo, daños estructurales a casi cualquier parte de la grúa, la falla del malacate o cable y el vuelco de la máquina.



La tabla de carga muestra las cargas máximas nominales, incluyendo la carga propiamente dicha (el peso elevado), los equipos de manejo de cargas, tales como eslingas, cucharones y pesos de la línea de tensión, etc., que la grúa y el malacate son capaces de manejar. El peso del equipo de manejo de cargas y de los accesorios de la pluma debe restarse del valor de carga nominal máxima mostrado en la tabla de carga para determinar la carga útil que puede elevarse. Podría ser necesario reducir este valor adicionalmente para tomar en cuenta factores tales como los efectos de la oscilación libre de la carga, viento, condiciones del suelo, desnivel y velocidades de funcionamiento.

Los valores nominales mostrados en la tabla de carga de extensión completa de estabilizadores son valores máximos y están limitados por la integridad estructural de la grúa en las zonas sombreadas de la tabla, y por la estabilidad de la grúa en las zonas no sombreadas. Los límites de estabilidad o las zonas no sombreadas representan una estabilidad con un factor de vuelco de 85% cuando:

1. Todos los estabilizadores se han extendido y tienen contacto firme con una superficie firme y nivelada, los neumáticos están elevados sobre el suelo y la máquina está nivelada con un margen de 1°.
2. Se ha instalado una cantidad adecuada de contrapeso, de ser necesario.
3. La máquina ha sido montada según las instrucciones dadas por la fábrica en un vehículo con especificaciones adecuadas.
4. El peso de los dispositivos de manejo de cargas se considera como parte de la carga elevada.
5. El cable de carga ha sido enhebrado de modo correcto para la carga que se desea elevar.
6. No existen condiciones ambientales adversas tales como vientos fuertes.
7. El operador controla las cargas con suavidad.
8. Los neumáticos han sido inflados a la presión apropiada.
9. La carga que se manejará no excede la capacidad máxima correspondiente al largo de la pluma y al radio de la carga.
10. Las cargas se elevan en el área adecuada alrededor del camión.

Se debe haber efectuado una prueba de estabilidad en la grúa, la cual puede repetirse consultando la sección Instalación.

Todas las capacidades se citan en relación directa con el largo de la pluma y el radio al cual se está manejando la carga. Todos los radios se miden desde la línea central de rotación hasta el cable de carga, con la carga suspendida. Todas las variaciones de cargas y radios de funcionamiento se muestran en la tabla de capacidades de carga instalada en el chasis. El ángulo de la pluma debe usarse únicamente como referencia para determinar el radio. El radio correcto de la carga debe medirse y no excederse en ningún punto de la operación de elevación. El aviso se coloca en la plataforma del operador con el fin de informarle cuándo es posible manejar una carga y cuándo no. Los valores nominales de carga no pueden interpolarse entre los puntos de carga mostrados en la tabla, en las áreas de la pluma. Cuando el largo de la pluma o el radio de carga se encuentre entre dos puntos mencionados en la tabla de capacidades, se utilizará el valor menor de carga mostrado ya sea en el

valor superior siguiente de radio o de largo de la pluma. Las capacidades del plumín no pueden interpolarse entre ángulos ni a largos menores porque la resistencia del plumín y su punto de conexión con la pluma no aumenta al acortar la pluma.

Generalidades

1. El equipo puede ser peligroso si se lo mantiene o maneja de modo incorrecto. Lea y cumpla con el Manual del operador provisto con esta máquina para obtener información en cuanto a la seguridad, funcionamiento y mantenimiento antes de usar esta máquina. Si se extravían los manuales, pida repuestos a través de su distribuidor de National Crane.
2. Las cargas nominales mostradas en la tabla de capacidades corresponden a esta máquina según fue fabricada y equipada originalmente. Las modificaciones hechas a la máquina o el uso de equipos no especificados o no aprobados por la fábrica puede ser peligroso. Consulte la tabla de deducciones de capacidad para los pesos que deben restarse de las cargas nominales cuando se instalan accesorios en la pluma o cable de carga.

Preparación

1. Inspeccione el vehículo y la grúa, incluso el funcionamiento de la grúa, cada día, antes de usarlos.
2. Las cargas nominales dadas en la tabla son los valores máximos admisibles con la grúa montada en un camión aprobado por la fábrica y con todos los estabilizadores emplazados en una superficie firme y nivelada de manera que la grúa se encuentre nivelada. Esta grúa no está diseñada para usarse sin los estabilizadores.
3. Según la naturaleza de la superficie de soporte, podría ser necesario colocar soportes estructurales debajo de los flotadores de las vigas para distribuir el peso sobre una superficie más grande.
4. Siempre nivele la grúa usando el indicador de nivel ubicado en los puestos del operador que se encuentran a ambos lados del chasis de la grúa.

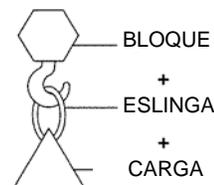
Funcionamiento

1. El uso de este equipo excediendo las cargas máximas nominales o sin atender a las instrucciones es peligroso. Siempre consulte la tabla de capacidades para los límites de carga y de áreas de trabajo antes de usar la grúa. No se deberán exceder los valores de cargas y radios nominales. La sobrecarga de la grúa puede causar una falla estructural o inestabilidad. No dependa del sistema HCAS para pesar la carga y controlar el

ángulo y radio de la pluma. Utilice el sistema como respaldo a prácticas de funcionamiento seguro.

2. Utilice el indicador de ángulo como referencia solamente. Cuando se elevan las cargas máximas, mida el radio.

3. Las cargas nominales no exceden del 85% de la carga de vuelco determinada por el Código de pruebas de estabilidad de grúas J765a de la SAE cuando la grúa ha



4. sido montada en un camión recomendado por la fábrica Los valores nominales limitados por aspectos estructurales se indican en la zona sombreada de la tabla de capacidades. Los valores de carga limitados por aspectos de estabilidad no aparecen sombreados. La máquina no siempre se volcará antes de que ocurra un daño estructural.
5. Las cargas nominales incluyen el peso del aparejo de gancho, eslingas, otros dispositivos de elevación y accesorios de la pluma. Sus pesos deberán restarse de la carga nominal indicada para determinar la carga neta que puede elevarse.
6. Las cargas nominales se basan en cargas libremente suspendidas. Siempre coloque la punta de la pluma directamente sobre la carga antes de elevarla. Nunca intente empujar hacia abajo con la pluma ni mover la carga lateralmente en ningún sentido tirando de ella o arrastrándola.
7. El usuario trabajará con cargas nominales menores para compensar la existencia de condiciones adversas de trabajo tales como suelo blando o desnivelado, vientos fuertes o movimientos erráticos que produzcan cargas de oscilación (laterales), la experiencia del personal, cargas elevadas por dos máquinas y otras condiciones peligrosas de trabajo.
8. Cuando el largo de la pluma o el radio de carga se encuentre entre dos puntos mencionados en la tabla de capacidades, se utilizará el valor menor de carga mostrado ya sea en el valor superior siguiente de radio o de largo de la pluma.
9. No exceda la capacidad del plumín al trabajar con largos menores de la pluma. Si el plumín está entre ángulos indicados en la tabla de capacidades, utilice el límite menor de carga.
10. Es seguro intentar telescopizar o retraer cualquiera de las cargas listadas si no se ha excedido el límite nominal. Una pluma que lleva una carga nominal a un largo menor no puede telescopizarse sin exceder los límites nominales.

10. Siempre desenrolle el cable de carga antes de extender la pluma para evitar dañar el cable de carga y la estructura de la grúa.
11. Las cargas elevadas deberán hallarse dentro de la capacidad de funcionamiento seguro del malacate, al igual que la de la grúa. Se debe utilizar cable de secciones múltiples con cargas que excedan la tracción nominal de un cable de sección sencilla. Los plumines están diseñados para uso con cable de sección sencilla solamente.
12. No mueva la pluma sobre otras personas ni permita que éstas caminen o se paren debajo de la pluma o de la carga.
13. No permita que haya personal en la plataforma del camión ni en el área del chasis de la grúa al usarla.
14. No permita que personas viajen sobre el gancho, su aparejo, la carga ni ningún dispositivo fijado al cable de carga. Utilice únicamente canastos aprobados por National Crane.
15. Accione los controles de modo lento y uniforme para evitar dañar la grúa y lesionar al personal.
16. La pluma deberá hallarse en su bastidor de transporte y los estabilizadores deberán estar completamente retraídos antes de trasladar la máquina.
17. No utilice la grúa a menos de 10 pies (3.05 m) de cables eléctricos con corriente.

Definiciones

1. Radio de carga - La distancia horizontal desde la línea central de rotación antes de elevar la carga hasta el centro del cable de carga vertical o del gancho con la carga suspendida.
2. Ángulo de pluma cargada - El ángulo que existe entre la primera sección de la pluma y la horizontal al elevar una carga nominal a un radio nominal. El ángulo de la pluma antes de elevar una carga deberá ser mayor para compensar las deflexiones. El ángulo de la pluma cargada combinado con el largo de la pluma dan sólo una aproximación del radio de trabajo.
3. Área de trabajo - La superficie cubierta por un arco circular que se dibuja por encima de la línea central de rotación como se muestra en el diagrama de

Área de trabajo. Si la máquina no tiene etiqueta al respecto, el área de trabajo es de 360°.

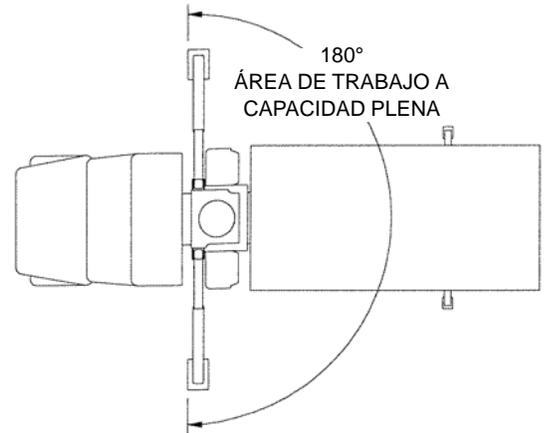


DIAGRAMA DE ÁREA DE TRABAJO

4. Carga libremente suspendida - Una carga que pende libremente sin que se le aplique fuerza externa directa, salvo la que le aplica el cable de carga.
5. Carga lateral - Una fuerza aplicada en sentido horizontal a la carga elevada ya sea en el suelo o en el aire.
6. Largo de la pluma - El largo medido desde la línea central de rotación hasta el cable en la última sección de la pluma principal. Unas etiquetas colocadas a cada lado de la pluma muestran cuándo la pluma ha alcanzado largos determinados. Las letras de las longitudes intermedias de la pluma corresponden con las letras de la tabla de capacidades.
7. Diagrama de alcance - Corresponde a la ilustración gráfica de la Tabla de capacidades. Muestra el radio de funcionamiento y la altura de la punta de la pluma sin carga correspondientes a todos los largos y ángulos de la pluma. Debe usarse como guía para colocar el cable sin carga y para determinar la altura aproximada a la cual se puede elevar la carga.

El procedimiento dado a continuación es un método típico que debe utilizarse para determinar si la grúa es capaz de manejar una carga determinada. La grúa está provista de un malacate estándar:

1. Determine el peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.
2. Determine el radio desde la línea central de rotación de la grúa hasta la posición de la carga.

3. Determine el radio desde la línea central de rotación de la grúa hasta el centro del punto al cual se moverá la carga.
4. Consulte la Tabla de capacidades de la grúa y determine si la carga y el radio se encuentran dentro de la capacidad de la grúa.
5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate para determinar el método apropiado de enhebrado.

Los ejemplos dados a continuación son para fines de ilustración solamente. Los ejemplos utilizan la tabla de capacidades que se muestra. Los valores nominales, pesos de componentes y dimensiones de la tabla de capacidades pueden diferir de los valores reales. Siempre utilice valores reales de la grúa y del sitio de trabajo al planificar una elevación.

Ejemplo 1

Se desea elevar una carga colocada sobre el suelo que pesa 1600 lb (726 kg) a un radio de 10 pies (3.04 m). Será colocada sobre el techo de un edificio a un radio de 30 pies (9.14 m) y a una altura de 30 pies (9.14 m) por encima del suelo, en el lado opuesto del camión.

Paso 1. Determine la carga.

$$\text{Carga} = 1600 \text{ lb (726 kg)}$$

$$\text{Bloque de carga de 1 sección} = 90 \text{ lb (41 kg)}$$

$$\text{Eslinga} = 30 \text{ lb (14 kg)}$$

$$\frac{1720 \text{ lb (780 kg)}}{}$$

Paso 2. Radio inicial

$$\text{Dado} = 10 \text{ pies (3.04 m)}$$

Paso 3. Radio final

$$\text{Dado} = 40 \text{ pies (12.19 m)}$$

Paso 4. Consulte la Tabla de capacidades de la grúa.

Punto inicial: Si se supone que la pluma está completamente retraída (largo de pluma de 15 pies 2 pulg [4.62 m]), la capacidad correspondiente a un radio de 10 pies (3.04 m) es de 9800 lb (4445 kg).

Para colocar la carga en el techo, hay que elevarla del suelo, girarla alrededor de la parte trasera del camión (el punto muerto de la rotación está sobre la cabina), extender la pluma a 56 pies (17.07 m), elevar la carga a una altura para que pase encima de la parte superior del edificio, girar la pluma al punto de colocación de la carga, bajar la punta para obtener el radio de 40 pies (12.19 m) y bajar la carga al techo del edificio.

Punto final: La capacidad de carga en el punto final es de 1950 lb (885 kg). La pluma se hallará a una extensión de

56 pies (17.07 m) y el radio de carga será de 40 pies (12.19 m).

La grúa tiene capacidad suficiente en cada punto de la elevación para permitir llevarla a cabo.

Paso 5. Finalmente consulte la Tabla de capacidades del malacate.

- La grúa se ha enhebrado con un cable de sección sencilla.
- La carga admisible para un cable de sección sencilla es de 5840 lb (2649 kg), lo cual es bastante superior al peso de 1720 lb (780 kg) que se desea elevar.

El operador ahora deberá proceder a elevar la carga de la manera más uniforme posible.

Nota: Es imposible elevar esta carga si la grúa tiene un plumín, ya que la capacidad máxima del plumín de 18 pies a un radio de 40 pies (12.19 m) es de 1300 lb (590 kg) a 59°. Observe que las capacidades permanecen iguales aunque se retraiga la pluma. También observe que este malacate puede elevar 5840 lb (2649 kg) y la pluma solamente puede soportar 1950 lb (885 kg) a un radio de 40 pies (12.19 m). Por lo tanto, con una carga más pesada es fácil dañar la grúa al intentar elevar la carga hasta que se pare el malacate.

Ejemplo 2

Suponga que se tiene una carga de 7000 lb (3175 kg) colocada a un radio de 10 pies (3.04 m) sobre el suelo junto al camión, la cual debe elevarse, girarse y colocarse sobre la plataforma de un camión colocado a un radio de 6 pies (1.83 m) de la grúa. La grúa se ha enhebrado con un cable de sección sencilla.

Paso 1. Peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.

$$\text{Carga} = 7000 \text{ lb (3175 kg)}$$

$$\text{Bloque de cable de 1 sección} = 90 \text{ lb (41 kg)}$$

$$\text{Eslingas} = 50 \text{ lb (22 kg)}$$

$$\frac{7140 \text{ lb (3239 kg)}}{}$$

Paso 2. Radio inicial

$$\text{Dado} = 10 \text{ pies (3.04 m)}$$

Paso 3. Radio final

$$\text{Dado} = 6 \text{ pies (1.83 m)}$$

Paso 4. Consulte la Tabla de capacidades de la grúa.

Utilizando la información dada en el ejemplo 1, paso 4, la capacidad de la grúa en el punto de 10 pies (3.04 m) es de 9800 lb (4445 kg). Por supuesto, al radio de 6 pies (1.83 m), la capacidad es significativamente mayor. Por lo tanto, la grúa tiene capacidad adecuada.

Paso 5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate.

La capacidad de un cable de sección sencilla es de 5840 lb (2649 kg), lo cual es menor que la carga a elevarse. La grúa deberá enhebrarse con cable de 2 secciones para poder elevar la carga de 7000 lb (3175 kg).

Nota: La capacidad del malacate con cable de dos secciones es de 11 680 lb (5298 kg).

En realidad, cuando se instala el bloque de carga con cable de 2 secciones, el bloque pesa aproximadamente 100 lb (45 kg) en lugar del peso de 90 lb (41 kg) utilizado en el cálculo del paso 1, de modo que la carga real elevada pesa 7150 lb (3243 kg). Carga [7000 lb (3175 kg)] + bloque de cable de 2 secciones [100 lb (45 kg)] + eslingas [50 lb (22.67 kg)].

Ejemplo 3

Se desea elevar una carga de 1000 lb (454 kg) ubicada en el techo de un edificio, a un radio de 30 pies (9.14 m) y una altura de 70 pies (21.33 m) y colocarla en el suelo, en el otro lado del camión, a un radio de 40 pies (12.19 m).

Paso 1. Peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.

Carga =	1000 lb	(454 kg)
Bloque de cable de 1 sección =	90 lb	(41 kg)
Eslingas =	30 lb	(14 kg)
	<u>1020 lb</u>	<u>(508 kg)</u>

Paso 2. Radio inicial

Dado = 30 pies (9.14 m)

Paso 3. Radio final

Dado = 40 pies (12.19 m)

Paso 4. Consulte la Tabla de capacidades de la grúa.

Para alcanzar la carga en el techo, es necesario utilizar el plumín para que la carga pase libre del techo.

Importante: No intente desplegar el plumín sin antes haber leído y comprendido la información de

funcionamiento del plumín dada más adelante en la presente sección del manual. El plumín retraído a un largo de 18 pies y el plumín extendido a 29 pies tienen la capacidad necesaria a un radio de 30 pies (9.14 m). Únicamente el plumín retraído a 18 pies tiene la capacidad necesaria a un radio de 40 pies (12.19 m) para completar la tarea.

Punto inicial: Con el plumín de 18 pies desplegado y la pluma completamente extendida, la capacidad es de 1750 lb (794 kg) a un radio de 30 pies (9.14 m) y con la pluma a un ángulo de 68°.

Punto final: Con la pluma principal completamente extendida aún, la capacidad es de 1300 lb (590 kg) a un radio de 40 pies (12.19 m) y con la pluma a un ángulo de 59°.

NOTA: La capacidad del plumín permanece igual aunque se retraiga la pluma principal. Utilice el plumín atendiendo a las limitaciones de radio cuando la pluma esté completamente extendida y utilícelo atendiendo a las limitaciones de ángulo de la pluma cuando la pluma principal no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.

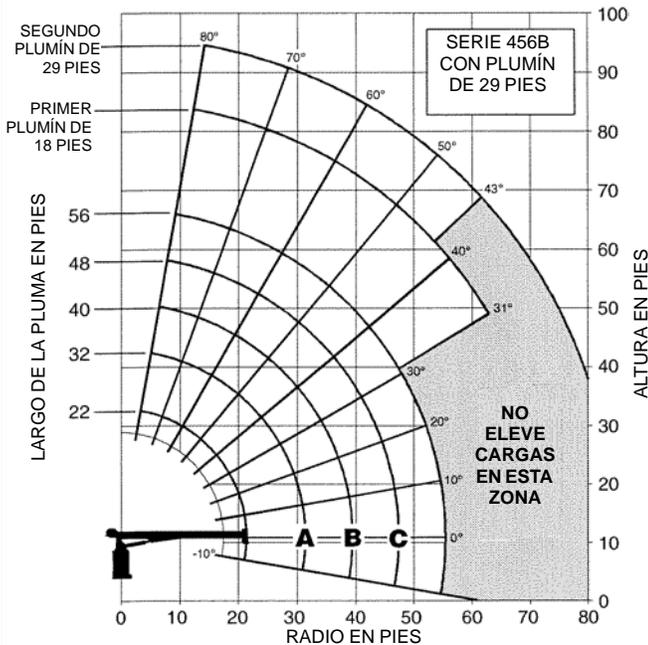
Paso 5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate.

La capacidad de un cable de sección sencilla es de 5840 lb (2649 kg), lo cual es significativamente mayor que la carga de 1020 lb (463 kg) a elevarse.

NOTA: El medidor de alcance de carga del HCAS no proporciona una indicación precisa de las condiciones de sobrecarga cuando se trabaja con el plumín desplegado. El sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS) no impide el uso de la grúa en condiciones de sobrecarga. El plumín tiene un dispositivo limitador de carga que impide el funcionamiento del mismo cuando está sobrecargado.

El operador deberá proceder a elevar la carga de la manera más uniforme posible.

NATIONAL CRANE CORPORATION



NOTA:

1. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de radio cuando la pluma principal esté completamente extendida. De ser necesario, aumente el ángulo de la pluma para mantener el radio de trabajo de la carga.
2. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de ángulo de la pluma principal cuando ésta no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.

RESTAR (lb) PARA EL EQUIPO DEL CABLE DE CARGA

Peso de la línea de tensión _____ 90
 Bloque de una polea _____ 185
 Bloque de dos poleas _____ 355

CAPACIDADES DE CARGA

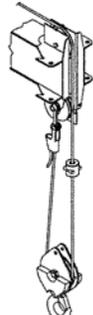
RADIO DE CARGA (pies)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMA DE 22 pies (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	A PLUMA DE 32 pies (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	B PLUMA DE 40 pies (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	C PLUMA DE 48 pies (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMA DE 22 pies (lb)	RADIO DE CARGA (pies)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMÍN DE 18 pies (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMÍN DE 295 pies (lb)
5	77.5	20 000													
6	74.5	17 100													
8	70	12 600	76.5	10 800	79.5	10 300									
10	63	9800	73	8700	77	8550									
12	56.5	8600	69	7500	74	7150	76.5	7050							
14	50	7600	65	6700	70.5	6250	75	6050	77	5850	14	80	2800		
16	42.5	6700	61	5900	68.5	5550	72.5	5300	75.5	5100	16	78.5	2700		
18	34	5900	57.5	5300	65	5050	69.5	4800	73.5	4550	18	77	2500	79.5	1850
20	23	5200	53	4900	62	4650	67.5	4500	71	4150	20	75.5	2300	78	1800
25			40.5	3900	53.5	3750	61	3600	65.5	3350	25	72	2050	75	1550
30			22.5	3050	43.5	3050	53.5	2900	60	2750	30	68	1750	71.5	1350
35					31	2500	45.5	2500	53.5	2350	35	63.5	1500	68	1150
40							36	2000	46.5	1950	40	59	1300	64	1000
45							22.5	1650	39	1600	45	54.5	1100	60.5	900
50									29	1350	50	49.5	1000	56.5	800
55									13	1000	55	44	850	52.5	700
60											60	38	750	48	600
65											65	31	650	43	550
0		3850	0	2200	0	1550	0	1.50	0	800					

CABLE DE SECCIÓN SIMPLE



TRACCIÓN MÁX.
5840 lb

CABLE DE 2 SECCIONES



TRACCIÓN MÁX.
11 680 lb

CABLE DE 3 SECCIONES



TRACCIÓN MÁX.
17 520 lb

CABLE DE 4 SECCIONES



TRACCIÓN MÁX.
20 000 lb

AVISO

- No tope el bloque del cable contra la punta de la pluma al extender la pluma.
- Mantenga no menos de 3 vueltas del cable de carga en el tambor en todo momento.
- Utilice únicamente cable de 1/2 pulg de diámetro, resistente a la rotación, con una resistencia a la rotura de 29 200 lb en esta máquina.
- La capacidad máxima con "ráfaga de velocidad" es de 3000 lb.

Funcionamiento del sistema de malacate

El malacate se instala en la parte trasera de la primera sección de la pluma. Tiene capacidades completamente independientes del resto de la grúa y normalmente puede tirar de cargas superiores a las que la grúa puede soportar. Por lo tanto, es necesario asegurarse que la carga elevada se encuentre dentro de la capacidad de la pluma. Para elevar las cargas más pesadas de la tabla de capacidades, será necesario enhebrar el bloque del malacate con un cable de secciones múltiples para aumentar la capacidad del malacate (su velocidad de funcionamiento se reduce

proporcionalmente) y mantener las limitaciones de resistencia del malacate y del cable.

Uso de cables de secciones múltiples

La tabla de capacidades de carga del malacate de cada máquina proporciona la información de limitaciones de tracción del malacate con enhebrado de cables de varias secciones. Estas capacidades se basan en proporcionar un factor de seguridad de funcionamiento adecuado en el cable provisto con la máquina. Por lo tanto, todo cable de repuesto deberá satisfacer las especificaciones del cable dadas en este manual.

CABLE DE SECCIÓN SIMPLE	CABLE DE 2 SECCIONES	CABLE DE 3 SECCIONES	CABLE DE 4 SECCIONES
			
TRACCIÓN MÁX. 5840 lb	TRACCIÓN MÁX. 11 680 lb	TRACCIÓN MÁX. 17 520 lb	TRACCIÓN MÁX. 20 000 lb

Reglas generales de uso del malacate

1. Siempre accione el control del malacate para desenrollar el cable de carga al extender la pluma. De esta manera se mantiene la separación entre la punta de la pluma y el gancho del cable de carga.
2. No confíe en el sistema de prevención del contacto entre bloques para eliminar el contacto entre bloques completamente. Utilice el sistema como respaldo a prácticas de funcionamiento seguro.
3. Verifique que el cable del malacate no esté retorcido ni doblado y que esté asentado debidamente en el tambor y en las poleas.
4. Antes de elevar una carga, siempre verifique que quedarán tres vueltas completas de cable en el tambor en todo momento durante la elevación.
5. Cuando se eleva una carga cuyo peso se aproxima a la carga nominal del malacate, eleve la carga unas cuantas pulgadas y devuelva el control al punto muerto para comprobar que los frenos funcionan correctamente.
6. No arrastre cargas en ningún sentido con el malacate.
7. Nunca intente elevar cargas que no se encuentren sueltas y libres, por ejemplo, no intente soltar materiales congelados con el suelo, o sacar un poste enterrado.
8. Mantenga la tensión del cable de carga en todo momento para impedir que el cable se retuerza, se doble o se asiente incorrectamente en el tambor del malacate o en las poleas.

Elevación de cargas

Una vez que el vehículo y la grúa han sido debidamente emplazados y que se ha determinado que la carga a elevarse se encuentra dentro de la capacidad nominal de la grúa y del sistema de enhebrado del malacate, vuelva a revisar el área de trabajo en busca de líneas de tendido eléctrico y otras obstrucciones para asegurarse de guardar las distancias adecuadas. (Consulte las Reglas de seguridad.) Si la carga no queda visible para el operador en toda parte de una elevación, designe a una persona que

utilice las señales de mano dadas en la última página de la presente sección. Proceda con la elevación de la carga.

1. Gire, extienda, eleve o baje la pluma hasta que su punta quede directamente sobre la carga.
2. La grúa normalmente viene provista con un tope de rotación. Es importante que esté atento a la posición del tope antes de elevar una carga para asegurar que se tenga disponible la rotación máxima y evitar el manejo excesivo de la carga.
3. Durante todos los trabajos, siempre mueva los controles con suavidad al iniciar o terminar un movimiento para evitar los arranques o paradas súbitos, los cuales imponen cargas innecesarias de impacto sobre el equipo. Esto es particularmente necesario al manejar cargas pesadas. Accione el control levemente para iniciar el movimiento y acelérela lentamente hasta la velocidad deseada. Los resultados obtenidos al regular el caudal de aceite con la palanca de control también pueden auxiliarse coordinando cuidadosamente el control del acelerador.
4. Baje el cable de carga y fíjelo a la carga.
5. Controle el movimiento de la carga usando un cable guía no conductor.
6. No deje la grúa desatendida con la pluma elevada en posición de trabajo. Siempre asegure la pluma en su apoyo antes de salir del área de trabajo.

Apagado y preparación para transporte en carreteras

1. Retraiga la pluma completamente y colóquela de modo seguro en su apoyo.
2. Fije el bloque del cable de carga para que no pueda oscilar libremente.
3. Interruptor de prevención del contacto entre bloques - para evitar dañar el interruptor A2B, tome en cuenta lo siguiente (vea la página 14).

Cuando el gancho de la línea de carga está correctamente almacenado, verifique que el peso de la línea de tensión esté apoyado contra la escuadra del receptáculo para la cuña tipo Terminator.

El conjunto de cadena debe tener algo de holgura para poder quitar el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques.

NUNCA ACORTE LA CADENA.

Si todavía no hay holgura en el conjunto de cadena, coloque bielas entre el punto de anclaje y el aparejo de gancho para quitar el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques.

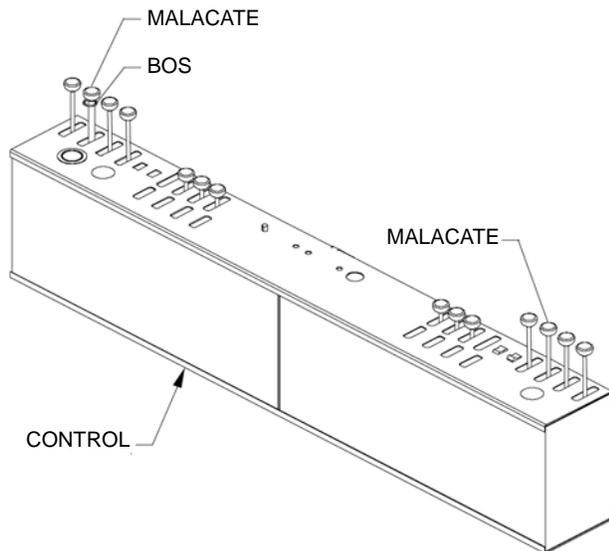
4. Retraiga todas las vigas/estabilizadores. El estabilizador delantero opcional siempre debe retraerse primero, antes de retraer las vigas de estabilizadores principales.
5. Asegure todas las cargas o dispositivos de elevación a la plataforma o carrocería del camión.
6. Desengrane la toma de fuerza (TDF).
7. Suelte el freno de estacionamiento antes de mover el camión.
8. Cuando se conduce sobre carreteras, revise todos los puentes antes de pasar bajo ellos para verificar que la altura libre sea suficiente para la máquina.

Funcionamiento de ráfaga de velocidad del malacate opcional

La "ráfaga de velocidad" aumenta la velocidad del cable del malacate a 60% por encima de la de funcionamiento normal por medio de derivar aceite de la válvula de control de bancos múltiples a la válvula de malacate.

La ráfaga de velocidad (BOS) se activa accionando la palanca de la válvula de control del malacate mientras se tira hacia arriba de la palanca BOS ubicada debajo de la perilla del malacate. La función de la BOS sólo debe activarse de modo temporal para reducir la formación de calor, evitar la sobrecarga de la TDF del camión y proporcionar un funcionamiento independiente de la grúa y malacate (la velocidad normal del malacate no se reduce cuando se usan las funciones de la grúa). Si la función de BOS se usa de modo continuo o con la máquina sobrecargada, se podría dañar la grúa o el camión. Para arrancar la BOS con suavidad, primero tire de la manija de la BOS y después accione la palanca del malacate. Para detener la BOS con

suavidad, devuelva la palanca del malacate a su punto muerto y después suelte la manija de la BOS.



Nota: Capacidad máxima con ráfaga de velocidad (BOS)

- Cable de sección sencilla - 3000 lb (1361 kg)
- Cable de dos secciones - 6000 lb (2722 kg)
- Cable de tres secciones - 9000 lb (4082 kg)
- Velocidad máxima del cable en tercera capa - 206 pies/min (62 m/min), cuarta capa - 225 pies/min (68 m/min)

SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

Descripción/funcionamiento

Si el operador no ha sido capacitado, es inexperto, o se distrae, existe la posibilidad muy real de que ocurra contacto entre bloques del cable del malacate. Cuando los dispositivos de fijación del cable del malacate y de su extremo tocan el lado inferior de la caja de poleas, ya sea como resultado de enrollar el cable con el malacate o de extender la pluma sin desenrollar el cable del malacate, el cable podría dañarse al ser aplastado o tensado excesivamente.

El sistema de prevención del contacto entre bloques de la grúa National ayuda a evitar los daños al cable al detectar la posición de los dispositivos del extremo del cable respecto a la caja de poleas e inhabilitar las funciones que causan el contacto entre bloques.

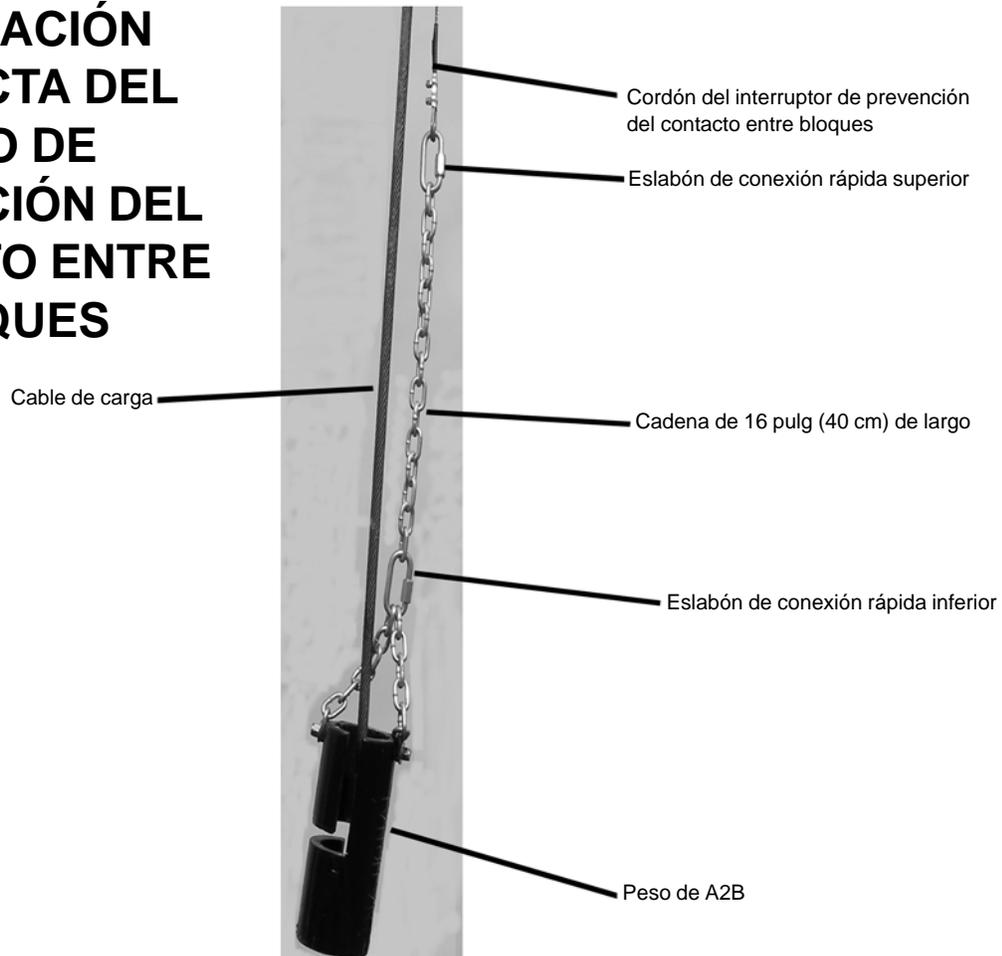
El sistema de prevención del contacto entre bloques consiste en dos válvulas de descarga de la lumbrera de trabajo normalmente abiertas, ubicadas en las válvulas de control principal y del malacate. Cuando se activa el solenoide del cartucho, la grúa funciona de modo normal; cuando se desactiva, el aceite normalmente enviado a las funciones de extensión y bajada de la pluma y de elevación del malacate se deriva hacia el depósito. Estos solenoides son controlados por un interruptor limitador, el cual se fija a la caja de poleas de la pluma o del plumín. El interruptor se mantiene en posición cerrada por medio de un peso suspendido por una cadena. El peso, el cual está enrollado alrededor del cable del malacate, hace que los contactos permanezcan cerrados hasta que los dispositivos del extremo del cable toquen el peso y alivien la tensión del interruptor. En este punto, los contactos del interruptor se abren, interrumpiendo la continuidad eléctrica a través del circuito provisto por el cable interno de prevención del contacto entre bloques, pasado por un carrete o a través de la pluma. Cuando se interrumpe la continuidad, los cartuchos de la válvula de descarga se desactivan y derivan el aceite de la función al depósito.

Se proporciona una indicación visual y audible de la condición de contacto entre bloques en la consola de la pantalla del sistema del LMI. Vea el manual del operador del LMI para obtener información adicional.

Si la máquina está provista del sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCA) opcional, una luz indicadora en la consola advierte al operador de la detección de la condición de contacto entre bloques.

El funcionamiento normal se restaura al bajar la carga con el malacate (o retraer la pluma) hasta que el peso quede nuevamente suspendido libremente. Ocasionalmente, si las funciones de elevación del malacate y de extensión de la pluma se accionan a su velocidad máxima en modo de descarga, la contrapresión inducida en el circuito hará que las funciones de elevación del malacate o de extensión de la pluma se desplacen levemente (sin carga en el gancho). Tal condición no es causa de alarma, puesto que la contrapresión no tiene magnitud suficiente para dañar el cable ni las conexiones de su extremo.

INSTALACIÓN CORRECTA DEL PESO DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES



SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA

Descripción del sistema

El sistema de alarma de capacidad hidráulica es un dispositivo detector de la capacidad máxima accionado hidráulicamente que detiene todas las funciones normales que causan sobrecargas cuando se excede la capacidad máxima. En caso de excederse la capacidad, el sistema de alarma se activa al detectar una presión excesiva en el cilindro de elevación, lo cual hace que las funciones de bajada y extensión de la pluma y de elevación del malacate queden inoperantes. Éstas son funciones que agravan la condición de capacidad excedida. Este sistema permite el uso de las funciones de bajada del malacate y de elevación y retracción de la pluma, las cuales son funciones que normalmente permiten al operador desplazar la carga a un

radio de funcionamiento más corto o bajar la carga al suelo para eliminar la condición de capacidad excedida. Una vez que la presión excesiva en el cilindro se reduce al desplazar la carga a un radio más corto o bajarla al suelo, se restablece el funcionamiento normal. Este sistema de alarma de capacidad hidráulica utiliza las válvulas de descarga de las lumbreras de trabajo del sistema de prevención del contacto entre bloques como circuito de descarga del sistema hidráulico.

Dos luces indicadoras ubicadas en la consola del operador advierten al operador de la pérdida de potencia e identifican si la alarma de capacidad hidráulica o el sistema de prevención del contacto entre bloques es el causante de la pérdida de potencia. Si la grúa tiene la alarma audible opcional, ésta sonará cuando exista una condición de sobrecarga. **No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.**

**ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA
ANULACIÓN DE SISTEMA DE PREVENCIÓN
DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES**

 **PELIGRO**

**SI SE MANTIENE ACTIVA LA ANULACIÓN PARA
AUMENTAR LAS CARGAS O PERMITIR
EL CONTACTO ENTRE LOS BLOQUES
DE LA GRÚA SE CAUSARÁ LA
MUERTE O LESIONES GRAVES
PARA CORREGIR LA CONDICIÓN CAUSANTE
DE LA PARADA DE LA GRÚA, CONSULTE
EL MANUAL DEL PROPIETARIO 876452**

ES

El sistema de alarma de capacidad hidráulica tiene un manómetro de alcance de carga en cada puesto del operador. Este medidor tiene tres colores en su cuadrante: (1) Verde – correcto; (2) amarillo – precaución; y (3) rojo – sobrecarga. El manómetro se conecta directamente al cilindro de elevación y la posición del indicador puede utilizarse como medio auxiliar para determinar la condición de carga de la grúa. Es necesario mover la palanca de control de elevación de la posición de elevar la pluma al punto muerto para obtener la indicación más precisa en el manómetro de alcance. **No utilice el manómetro de alcance de carga con un plumín.**

Funcionamiento del sistema

El sistema de alarma de capacidad funciona de la manera indicada en la sección Descripción del sistema. Si se llega a una condición de capacidad excedida, el sistema no permite que el operador mueva la carga a un radio mayor. Podría ser necesario ajustar la posición del camión a un punto más cercano a la carga para poder colocarla en el lugar deseado.

Cuando se alcanza la presión de accionamiento, el interruptor de presión interrumpe la continuidad eléctrica a la válvula de solenoide de cartucho en la válvula de control principal. Cuando se interrumpe la alimentación eléctrica de este solenoide, las válvulas de descarga permiten que el aceite que normalmente fluye a los circuitos de elevación del malacate, telescopización de la pluma y bajada de la pluma fluya al depósito. Esta trayectoria hacia el depósito evita el accionamiento posterior de estas funciones. Cuando se corrige la condición de sobrecarga por medio de bajar el malacate o retraer o elevar la pluma, el interruptor de presión permite que el solenoide reciba alimentación eléctrica, permitiendo así que la grúa vuelva a funcionar normalmente.

Durante el funcionamiento con cargas cerca del límite de capacidad, se debe tener cuidado de accionar los controles

con suavidad, de lo contrario el sistema puede ponerse en modo de descarga prematuramente debido a las cargas de choque.

Tenga sumo cuidado al trabajar con la pluma elevada a un ángulo próximo a 80°. Si el cilindro de elevación de la pluma está completamente extendido y se presuriza por encima de la presión de accionamiento, el solenoide del sistema se desactivará y la pluma quedará bloqueada a 80°. Para corregir esta condición, accione momentáneamente el interruptor de anulación con llave y oprima el botón para liberar la presión atrapada. Vea la sección Controles y sistema hidráulico para una descripción adicional de este sistema.

El sistema de anulación se compone de un interruptor con llave y un botón de accionamiento momentáneo. El interruptor con llave suministra alimentación al botón momentáneo ubicado en la consola. Para anular momentáneamente, accione el interruptor con llave y oprima el botón de la consola. Esto activa el solenoide de prevención del contacto entre bloques y restablece la potencia a las funciones de elevación del malacate y de telescopización y bajada de la pluma. El interruptor de anulación no debe utilizarse durante el funcionamiento normal de la grúa ni como auxiliar para usar una grúa en condición de sobrecarga o contacto entre bloques.

El manómetro de alcance de la carga se proporciona para ayudar al operador cuando trabaja cerca de la capacidad nominal de la grúa. El manómetro proporciona medidas precisas únicamente si la palanca de control de elevación está en su punto muerto. El movimiento del manómetro no es proporcional a la carga del gancho. No es poco común que el manómetro señale hacia la zona roja al llevar cargas menores que la nominal cuando se acciona el control de elevación, especialmente durante la bajada de la pluma.

DISPOSITIVO LIMITADOR DE CARGA DEL PLUMÍN

Descripción del sistema

El limitador de carga del plumín es un dispositivo detector de la capacidad máxima accionado electromecánicamente que detiene todas las funciones normales que causan sobrecargas cuando se excede la capacidad máxima del plumín. En caso de excederse la capacidad, el dispositivo limitador de carga del plumín se activa al detectar una presión excesiva en una célula de carga, lo cual hace que las funciones de bajada y extensión de la pluma y de elevación del malacate queden inoperantes. Éstas son funciones que agravan la condición de capacidad excedida. En los plumines con una sección de extensión manual, un interruptor de configuración accionado por el pasador de retención de la extensión distingue entre un plumín extendido y uno retraído. Este sistema permite el uso de las funciones de desenrollado del cable y de elevación y

retracción de la pluma, las cuales son funciones que normalmente permiten al operador desplazar la carga a un radio de funcionamiento más corto o bajar la carga al suelo para eliminar la condición de capacidad excedida. Una vez que la fuerza excesiva en la célula de carga se reduce al desplazar la carga a un radio más corto o bajarla al suelo, se restablece el funcionamiento normal. Este sistema utiliza el solenoide de descarga de la lumbrera de trabajo del sistema de prevención del contacto entre bloques como circuito de descarga del sistema hidráulico.

El sistema limitador de carga del plumín tiene un interruptor y botón de anulación ubicados en la consola del operador que anulan momentáneamente el sistema de alarma de capacidad hidráulica, el dispositivo limitador de carga del plumín y el sistema de prevención del contacto entre bloques y restablecen la potencia motriz a las funciones de la grúa. Dos luces indicadoras ubicadas en la consola del operador advierten al operador de la pérdida de potencia e identifican si la alarma de capacidad hidráulica o el sistema de prevención del contacto entre bloques o limitador de carga del plumín es el causante de la pérdida de potencia. En el caso de una condición de contacto entre bloques o sobrecarga, una alarma audible sonará y la luz indicadora se ilumina. **No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.**

Funcionamiento del sistema

El dispositivo limitador de carga del plumín funciona de la manera indicada en la sección Descripción del sistema. Si se llega a una condición de capacidad excedida, el sistema no permite que el operador mueva la carga a un radio mayor. Podría ser necesario ajustar la posición del camión a un

punto más cercano a la carga para poder colocarla en el lugar deseado.

Cuando se alcanza la fuerza de accionamiento, el dispositivo limitador de carga del plumín interrumpe la continuidad eléctrica al solenoide de descarga de la lumbrera de trabajo en la válvula de control principal. Cuando se interrumpe la alimentación eléctrica de este solenoide, las válvulas de descarga permiten que el aceite que normalmente fluye a los circuitos de elevación del malacate, telescopización de la pluma y bajada de la pluma fluya al depósito. Esta trayectoria hacia el depósito evita el accionamiento posterior de estas funciones. Cuando se corrige la condición de sobrecarga por medio de bajar el malacate o retraer o elevar la pluma, el dispositivo limitador de carga del plumín permite que el solenoide de descarga de la lumbrera de trabajo reciba alimentación eléctrica, permitiendo así que la grúa vuelva a funcionar normalmente.

Durante el funcionamiento con cargas cerca del límite de capacidad, se debe tener cuidado de accionar los controles con suavidad, de lo contrario el sistema puede ponerse en modo de descarga prematuramente debido a las cargas de choque.

El sistema de anulación se compone de un interruptor con llave y un botón de accionamiento momentáneo. El interruptor con llave suministra alimentación al botón momentáneo ubicado en la consola. Para anular momentáneamente, accione el interruptor con llave y oprima el botón de la consola. Esto activa el solenoide de descarga de lumbrera de trabajo y restablece la alimentación de las funciones de enrollado del cable, extensión de la pluma y bajada de la pluma. El interruptor de anulación no debe utilizarse durante el funcionamiento normal de la grúa ni como auxiliar para usar una grúa en condición de sobrecarga o contacto entre bloques.

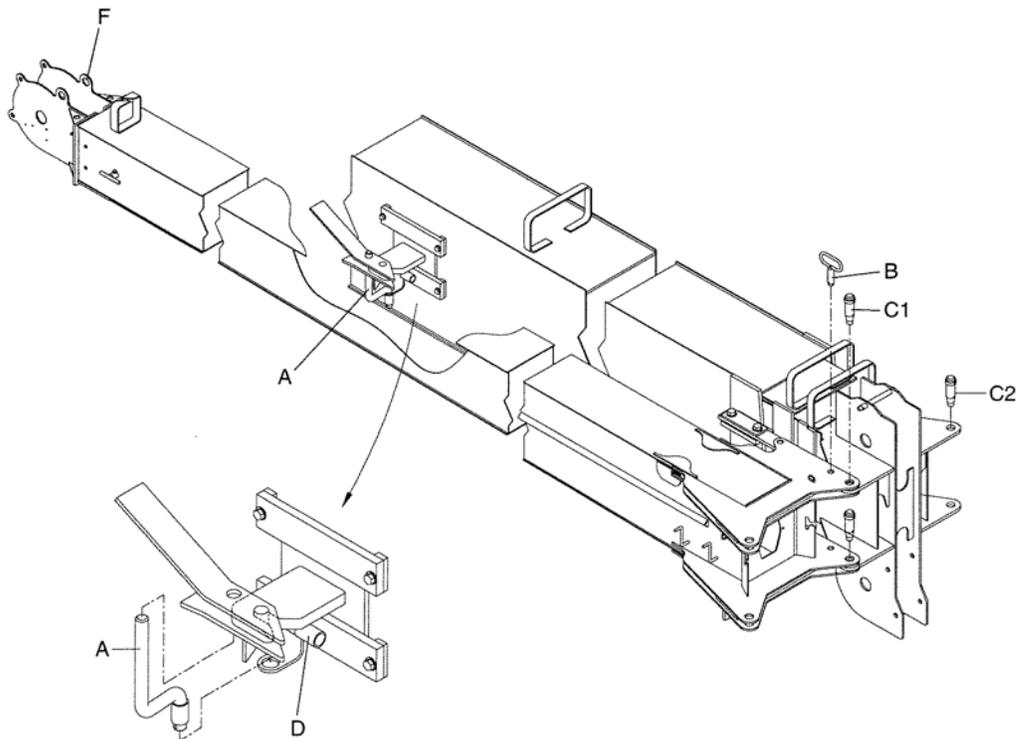
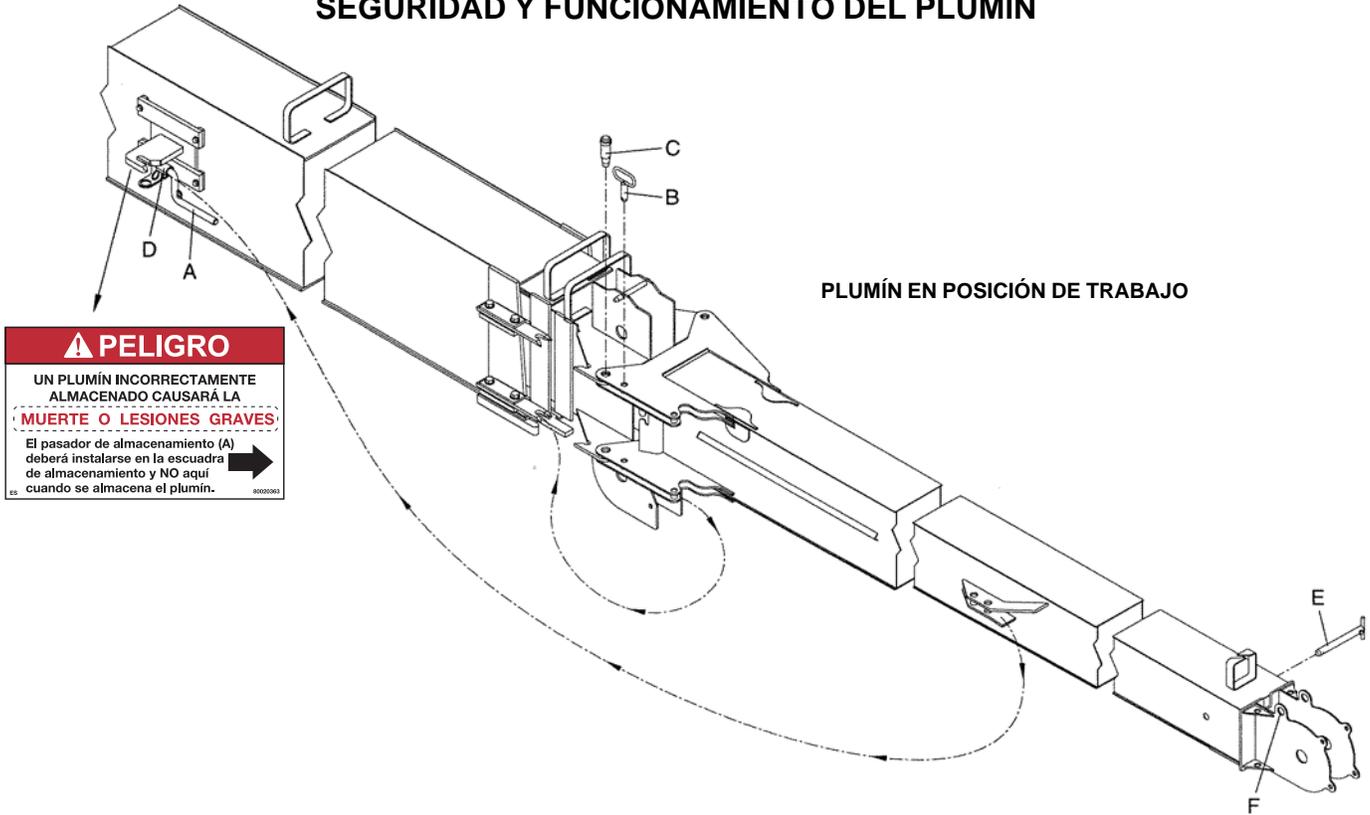
⚠ PRECAUCIÓN

El sistema de alarma de capacidad hidráulica y el dispositivo limitador de carga del plumín están diseñados para usarse como medios auxiliares para prevenir la mayoría de las condiciones de sobrecarga. **No utilice el sistema de alarma de capacidad hidráulica ni el dispositivo limitador de carga del plumín como sustituto de las prácticas de funcionamiento seguro descritas en la sección "SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO" de este manual.**

No espere que el sistema de alarma de capacidad hidráulica y el dispositivo limitador de carga del plumín detecten todas las condiciones posibles de sobrecarga. Estos sistemas **no previenen** las sobrecargas estructurales o de estabilidad en la grúa o en el malacate causadas por:

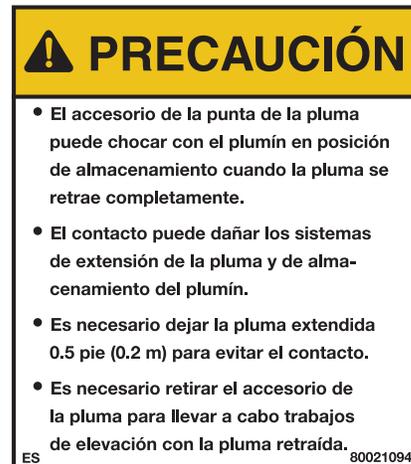
1. Cargas que oscilan libremente o el funcionamiento en una condición desnivelada, lo cual produce cargas laterales excesivas.
2. Las cargas laterales debidas a tracciones laterales hechas con la rotación de la pluma o el malacate de carga. La carga siempre debe hallarse directamente debajo de la punta de la pluma.
3. Los movimientos repentinos de la carga que resulten del uso errático de las funciones de la grúa, los cuales producen cargas de impacto excesivas.
4. El enhebrado incorrecto del cable para cargas que exceden la capacidad de tracción de un cable de sección sencilla.
5. La extensión de la pluma sin primero desenrollar el cable de carga, lo cual puede causar el tope (contacto) entre el cable de carga y la punta de la pluma.
6. Las cargas que exceden la capacidad cuando se trabaja con un plumín desplegado.
7. Las cargas con el cilindro de elevación completamente retraído.
8. Las cargas inducidas excesivas durante el funcionamiento del sistema de barrena.
9. Trabajar sin vigas y estabilizadores completamente desplegados o con soporte inadecuado para las vigas y estabilizadores.

SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN



Consejos de seguridad para el funcionamiento del plumín

1. El peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques y su cordón deberán estar conectados al plumín al desplegarlo.
2. No levante la carga con la punta de la pluma si el plumín está fijado por pasador a la punta de la pluma.
3.
 - a. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de radio cuando la pluma principal esté completamente extendida. De ser necesario, aumente el ángulo de la pluma para mantener el radio de trabajo de la carga.
 - b. Cuando el radio en uso se encuentre entre dos puntos indicados en la tabla de capacidades, se deberá utilizar el límite de carga correspondiente al radio más largo siguiente.
4.
 - a. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de ángulo de la pluma principal cuando ésta no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.
 - b. Cuando el ángulo en uso se encuentre entre dos puntos indicados en la tabla de capacidades, se deberá utilizar el límite de carga correspondiente al ángulo de pluma más bajo siguiente.
5. Verifique que el plumín esté debidamente almacenado.
 - a. Si se extraen los pasadores de giro C sin haber instalado el pasador de almacenamiento A y el pasador B correctamente, se podría permitir la caída del plumín.
 - b. Si se extiende la pluma con el plumín almacenado y sin haber extraído el pasador de giro C, se dañará la máquina al extenderla.
6. Intente girar el plumín a la posición de trabajo o de almacenamiento únicamente con la pluma horizontal, con los pasadores de almacenamiento A y B retirados y los pasadores de giro C instalados en su lugar. El plumín podría girar fuera de control si la pluma no está horizontal.
7. La grúa deberá emplazarse completamente según los procedimientos descritos previamente al colocar o retirar el plumín de la posición de almacenamiento.
8. Accione la pluma y las funciones de giro muy lenta y cuidadosamente al usar un plumín ya que éste puede aumentar el largo de la pluma en hasta 50%.
9. El área en la cual gira el plumín deberá estar libre de obstrucciones y cables eléctricos al colocarlo o retirarlo de la posición de almacenamiento.
10. Use gafas de seguridad al golpear pasadores con un martillo.
11. No extienda/retraiga la pluma a menos que se encuentre en posición horizontal y se hayan extraído el pasador de almacenamiento A y el pasador B durante los procedimientos de colocación o retiro de la posición de almacenamiento.
12. Siempre coloque pinzas de resorte en los pasadores para asegurar que éstos queden fijados en su lugar.
13. Cuando se coloca el plumín en la posición de almacenamiento, no es posible retraer la pluma completamente si hay algún accesorio opcional instalado en la punta de la pluma.



Además, en los plumines manualmente extensibles opcionales:

1. El pasador retenedor de extensión E siempre deberá estar instalado durante el funcionamiento.
2. Todas las operaciones de giro (colocación y retiro de posición de almacenamiento) se efectuarán con el plumín retraído y fijado por pasador.
3. La sección extensible puede salirse de la 1a sección del plumín cuando se saca el pasador E. Mantenga al personal alejado del área.

Plegado lateral y giro del plumín

Procedimiento de despliegue

1. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla completamente.
2. Utilice la función de elevación para bajar la pluma y facilitar el acceso a los pasadores de despliegue C1 y C2.
3. Instale los pasadores C1 en las orejetas superior e inferior del plumín. Instalar las pinzas de resorte retenedoras. Estos pasadores se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición desplegada.
4. Ubique la posición de almacenamiento de los pasadores C2. Si están en los agujeros de fijación del plumín o los agujeros de plumín en la caja de poleas de la pluma, saque los pasadores de la posición de almacenamiento.
5. Saque el pasador B de manija en T de la orejeta superior del plumín.
6. Retire el pasador de almacenamiento A del conjunto de rampa/escuadra y almacénelo en la argolla de almacenamiento D e instale la pinza de resorte.
7. Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
8. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
9. Utilice la función de telescopización para extender la pluma lentamente aproximadamente 1 pie. Este procedimiento saca el plumín de la escuadra de almacenamiento.

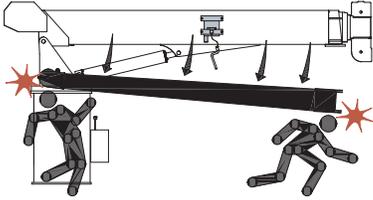
PRECAUCIÓN

Tenga sumo cuidado al efectuar este paso. El plumín puede girar libremente y alejarse de la pluma al extenderla.

10. Utilice un cable guía para girar el plumín a la posición desplegada.
11. Saque los pasadores retenedores del cable de la caja de poleas de la pluma y del plumín. Retire el aparejo de gancho. Gire el plumín ligeramente para permitir el retiro del cable de carga de la caja de poleas de la pluma. Retire el cable de carga de la caja de poleas de la pluma y colóquelo en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de daños.

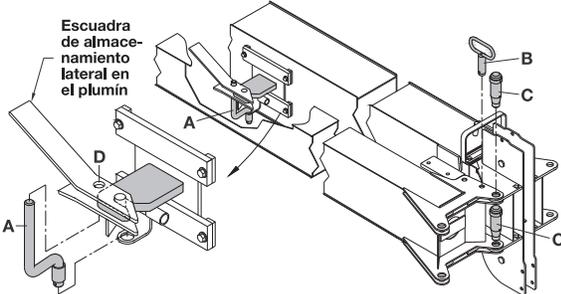
12. Gire el plumín a su lugar, alineándolo visualmente con los agujeros para el pasador C2 superior. Instale el pasador C2 superior y su retenedor. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para instalarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
13. Alinee los agujeros del pasador inferior C2 e instale el pasador C2 y su retenedor. Para ayudar en la instalación del pasador inferior C2, se puede bajar el extremo del plumín (muy levemente) sobre el suelo para ayudar a alinear los agujeros.
14. Utilice la función del malacate para desenrollar una cantidad suficiente de cable para enhebrarlo sobre la caja de poleas del plumín. Mantenga una tensión leve en el cable de carga para evitar producir el efecto jaula en el cable de carga en el tambor del malacate.
15. Pase el cable de carga sobre la polea del plumín e instale el retenedor. Instale el bloque en el extremo del cable de carga.
16. Retire el conjunto del interruptor y peso/cadena de prevención del contacto entre bloques e instálelo en la punta del plumín. Asegúrese de usar el retenedor suministrado con el interruptor.
17. Desconecte el acoplador de conexión rápida del cordón de prevención del contacto entre bloques que se conecta con el interruptor de prevención del contacto y conéctelo al acoplador de conexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques ubicado en la parte trasera del plumín, entre las orejetas superior e inferior.
18. Instale el pasador B y su retenedor en las orejetas del plumín.
19. Desenrolle el cordón de prevención del contacto entre bloques (ATB) en el lado del plumín para permitir desplegar los plumines extensibles manualmente sin dañarlo.
20. En los plumines extensibles manualmente, tire del pasador E de retención y extienda la segunda sección tirando de la caja de poleas. Cuando la segunda sección del plumín se extiende, llega hasta un tope mecánico que permite instalar el pasador E. Instale el pasador y su retenedor.
21. Efectúe las conexiones del cordón de prevención del contacto entre bloques según se requiera.

! PELIGRO



UN PLUMÍN EN CAÍDA LIBRE CAUSARÁ LA MUERTE O LESIONES GRAVES

Antes de hacer funcionar la grúa, asegúrese que el plumín está correctamente sujetado. Hay que seguir los procedimientos correctos de erección y almacenamiento del plumín. Consulte el manual del fabricante de la grúa.



- Cuando se almacena el plumín, antes de quitar los pasadores (C), hay que nivelar y retraer completamente la pluma, y el pasador de almacenamiento (A) debe colocarse correctamente en la escuadra de almacenamiento lateral a través del agujero (D).
- Después de quitar el pasador de giro del plumín (B) no extienda la pluma hasta que la misma esté en una posición nivelada.
- Al almacenar o erigir el plumín, hay que tener la pluma en posición nivelada.

ES 80020564

4. Retire el cable de carga de la caja de poleas del plumín. Coloque el cable de carga en un lugar que evite que sufra daños durante el procedimiento de almacenamiento.
5. Desconecte el conector giratorio del alambre de prevención del contacto entre bloques de la parte trasera de la primera sección del plumín. Conecte el conector giratorio al conector del interruptor de prevención del contacto entre bloques en la punta de la pluma. Mueva el conjunto de interruptor y peso/cadena de prevención del contacto entre bloques a la punta de la pluma.
6. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
7. Saque las pinzas de resorte de los pasadores C2 de las orejetas superior e inferior del plumín.
8. Saque los pasadores C2 de las orejetas superior e inferior del plumín. No retire los pasadores C1 por el momento. Los pasadores C1 se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
9. Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
10. Utilice la función de extensión para extender la pluma aproximadamente 1 pie.
11. Utilice el cable guía conectado a la caja de poleas del plumín para girar el plumín lentamente a la posición de almacenamiento (paralelo a la 1a sección de la pluma). Los pasadores (C1) forman los puntos de pivote del plumín para esta operación.

Procedimiento de almacenamiento

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que la punta del plumín quede cerca del suelo.
2. En los plumines extensibles manualmente, tire del pasador de retención de extensión y retraiga la segunda sección completamente dentro de la primera sección del plumín. Se puede facilitar la retracción de la segunda sección si se conecta el receptáculo de cuña de la línea de carga al punto de fijación F de la caja de poleas del plumín. Accione la función de elevar el malacate lentamente hasta retraer la segunda sección completamente.
3. Vuelva a instalar el pasador de retención de extensión a través de las secciones primera y segunda del plumín y colóquele una pinza de resorte.

! PRECAUCIÓN

Tenga sumo cuidado al girar el plumín para evitar los impactos innecesarios con la 1a sección de la pluma.

12. Instale el pasador B con manija en T a través de los agujeros de la orejeta del plumín y la caja de poleas de la pluma. Este pasador mantiene el conjunto del plumín alineado (paralelo) con la primera sección de la pluma. El pasador B no retiene al plumín en la posición de almacenamiento en la primera sección de la pluma.
13. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla lentamente. El conjunto de rampa/escuadra ubicado en el costado de la primera sección del plumín se engancha en el gancho del costado de la primera sección de la pluma, levantando primero el plumín y después enganchando la escuadra de almacenamiento del

plumín y el gancho de la pluma plenamente al retraer la pluma completamente.

14. Instale el pasador A de almacenamiento con una pinza de resorte en el conjunto de rampa/escuadra del plumín. Es crítico que las escuadras de almacenamiento se enganchen completamente y que el pasador A quede debidamente instalado para asegurar al plumín en posición de almacenamiento.
15. Saque los pasadores C1 de las orejetas superior e inferior del plumín. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
16. Vuelva a instalar el cable de carga sobre la caja de poleas de la pluma.

PRECAUCIÓN

Inspeccione visualmente todos los pasadores para asegurar que el plumín esté completamente retraído en las escuadras de almacenamiento laterales, que el plumín esté fijado de modo seguro y que todos los pasadores y pinzas de resorte se encuentren en las posiciones correctas. El plumín puede caer si no se sujeta correctamente durante el almacenamiento y erección. El resultado puede ser lesiones graves o la muerte.

Cumpla con al menos una de las condiciones siguientes, si no las dos, en todo momento:

- **La escuadra de almacenamiento completamente enganchada en el gancho de almacenamiento, con el pasador A debidamente en su lugar.**
- **Los dos pasadores C1 instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.**

Mantenimiento del plumín

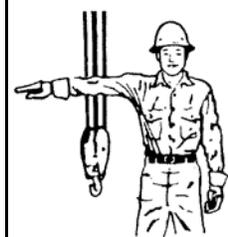
1. Lubrique el pasador de la polea del plumín con una pistola engrasadora cargada con grasa para chasis semanalmente.
2. Verifique que la polea del plumín gire libremente diariamente cuando se utilice el plumín.

Retiro del plumín

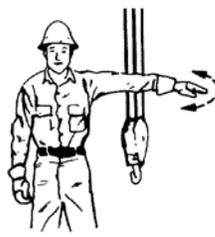
El plumín de 29 pies pesa 600 lb (272 kg) a 104 pulg (264 cm) cuando está retraído de los agujeros de pasadores de montaje. El plumín de 18 pies pesa 400 lb (181 kg) a 104 pulg (264 cm) de los agujeros de pasadores de montaje. Proceda de la manera siguiente si es necesario quitar el plumín de la pluma:

1. Libere el plumín y gírelo a su lugar en la punta de la pluma de acuerdo con los pasos 1 al 10 en la sección anterior de despliegue del plumín.
2. Apoye y eleve el plumín en su punto de equilibrio y quite los dos pasadores de giro. Ahora el plumín está libre de la pluma.
3. Para instalarlo, invierta el orden de los pasos de retiro.

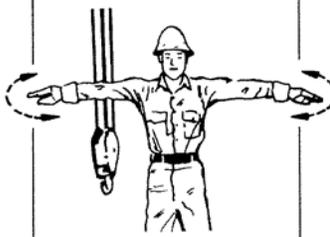
SEÑALES DE MANO COMUNES PARA CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE LA GRÚA



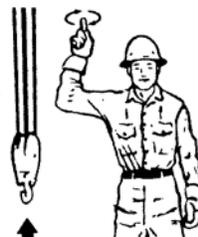
GIRE. Brazo extendido, apunte con el dedo en el sentido de giro de la pluma.



PARE. Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo hacia adelante y hacia atrás horizontalmente.



PARADA DE EMERGENCIA. Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mueva los brazos hacia adelante y hacia atrás horizontalmente.



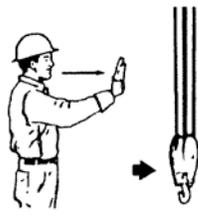
ELEVE LA CARGA. Con el antebrazo vertical, el dedo índice apuntando hacia arriba, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.



BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.



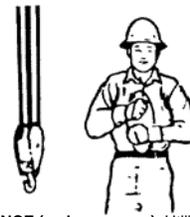
USE EL MALACATÉ PRINCIPAL. Golpéese la cabeza con un puño, luego use las señales de costumbre.



TRANSPORTE. Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y ligeramente elevada, haga un movimiento de empuje en el sentido de avance.



ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS. Estréchese las manos delante del cuerpo.



AVANCE (ambas orugas). Utilice los dos puños delante del cuerpo, haga un movimiento circular, indicando el sentido de movimiento: hacia adelante o hacia atrás. (Sólo para grúas sobre suelo.)



UTILICE EL CABLE AUXILIAR (malacate auxiliar). Golpéese el codo con una mano, luego use las señales de costumbre.



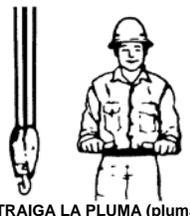
ELEVE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia arriba.



BAJE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia abajo.



AVANCE (una oruga). Pare la oruga del lado indicado por el puño levantado. Haga avanzar la oruga opuesta en el sentido indicado por el movimiento circular del otro puño, girado verticalmente delante del cuerpo. (Sólo para grúas sobre suelo.)



RETRAIGA LA PLUMA (plumas telescópicas). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando el uno al otro.



EXTIENDA LA PLUMA (plumas telescópicas). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.



MUEVA LENTAMENTE. Use una mano para hacer cualquiera de las señales de movimiento y ponga la otra mano inmóvil delante de la mano que está haciendo la señal de movimiento. (Se muestra "eleve la carga lentamente".)



ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia arriba, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.



BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia abajo, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.

EXTRAÍDO DE LA NORMA ASME B30.5 - 2000 DE ANSI SATISFACE LAS NORMAS DE OSHA

SECCIÓN 3

MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Un programa regular de inspección y mantenimiento es esencial para mantener su máquina funcionando con la eficiencia máxima. Los operadores y el personal de mantenimiento responsables del cuidado de la máquina deberán estar plenamente familiarizados con el tipo y frecuencia de trabajos de inspección y mantenimiento. Las páginas siguientes definen los trabajos de inspección y mantenimiento requeridos para mantener la grúa en condiciones adecuadas de trabajo.

Inspección

Las páginas siguientes enumeran las inspecciones que deben llevarse a cabo en la máquina para asegurar que funcione de modo adecuado y seguro. Revise todos los puntos mencionados con la frecuencia indicada y haga las reparaciones del caso antes de usar la máquina. Aplique los valores indicados en la tabla de apriete en caso de descubrirse fijadores sueltos o faltantes.

Las inspecciones se dividen según las clasificaciones de frecuencia siguientes:

- **Inspecciones diarias** - El operador deberá inspeccionar visualmente estos puntos cada día antes de usar la máquina.
- **Inspecciones semanales** - El operador deberá inspeccionar visualmente estos puntos cada semana.
- **Inspecciones mensuales** - El personal responsable del mantenimiento y servicio de la grúa deberá efectuar estas inspecciones cada mes.
- **Inspecciones periódicas** - Éstas son inspecciones a fondo que deben efectuarse por lo menos cada tres meses e incluyen todos los puntos mencionados en las inspecciones diarias, semanales y mensuales además de los puntos pertenecientes a la inspección periódica. Las leyes federales establecidas a través de OSHA y la norma ANSI B30.5 exigen que se lleven registros fechados y firmados de los resultados de estas inspecciones periódicas. National Crane ofrece un libro de registro de inspecciones de la grúa que puede ayudarle a llevar estos registros.

Inspecciones diarias

Revise los puntos siguientes:

1. El nivel de aceite del motor.
2. El nivel de aceite hidráulico.

3. El nivel de refrigerante del radiador.
4. Busque piezas sueltas y daños en los miembros estructurales o soldaduras.
5. El funcionamiento de las luces, equipos de seguridad y medidores.
6. La condición de los neumáticos y la suspensión.
7. La condición del cable de carga y la fijación de su extremo en busca de corrosión, retorceduras severas, aplastamiento, cortes o patinaje de las abrazaderas del cable o del receptáculo de cuña.
8. Busque piezas sueltas y daños en los bloques centradores del cable de carga.
9. La posición del cable de carga respecto a las guías y en las poleas.
10. El giro libre de las poleas.
11. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
12. Evidencia de fugas de aceite en las mangueras, cajas de engranajes o adaptador giratorio.
13. Busque mal funcionamiento y desajuste de los controles de mano y de pie.
14. El funcionamiento del freno de estacionamiento del camión.
15. La respuesta proporcional de la pluma, para verificar que todas las secciones se extiendan y retraigan de modo uniforme.
16. Toda la tornillería de fijación tal como pasadores hendidos, anillos elásticos, pasadores de enganche, retenedores de pasador y pernos para verificar su instalación correcta.
17. La condición y funcionamiento adecuados de los sistemas de indicadores de sobrecargas y de prevención del contacto entre bloques, incluyendo el interruptor, peso y cadena en la punta de la pluma (y del plumín si lo tiene), cordones de alimentación y luces indicadoras en la consola. Accione la máquina lentamente por un ciclo completo para comprobar que funciona adecuadamente.
18. Presencia y funcionamiento adecuado del pestillo de seguridad del gancho de carga.
19. Todos los agujeros de vaciado de la parte trasera de la primera sección de la pluma están libres de obstrucciones.

20. Todos los fijadores que sujetan el bloque centrador del cable de carga se encuentran instalados y apretados.
21. Todas las cubiertas de seguridad están debidamente instaladas.

Inspecciones semanales

Revise los puntos siguientes:

1. Nivel de agua en la batería.
2. Presión de los neumáticos.
3. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
4. Las válvulas de elevación de la pluma y de retención de estabilizadores en busca del funcionamiento correcto.
5. Apriete los pernos de montaje durante el primer mes de funcionamiento de la máquina y de allí en adelante al efectuar las inspecciones periódicas.
6. El freno del malacate funciona correctamente cuando el malacate soporta una carga de capacidad plena.
7. Apriete los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma después del primer mes de funcionamiento y mensualmente de allí en adelante.
8. Compruebe que el Manual del propietario de la grúa se encuentre con la máquina. En caso contrario, obtenga el número de serie de la máquina y pida un manual de inmediato.

Inspecciones mensuales

Revise los puntos siguientes:

1. Todos los cilindros y válvulas en busca de señas de fugas.
2. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
3. El gancho de carga en busca de fisuras mayores que el 15% de la abertura normal del gancho, o una retorcadura de 10°.
4. Todos los miembros estructurales (pluma, base inferior, torreta y estabilizadores) en busca de deformaciones, fisuras y roturas en miembros.
5. Todas las soldaduras en busca de roturas y fisuras.
6. Todos los pasadores para verificar que están debidamente instalados.

7. Todos los rótulos de controles y avisos de capacidad y seguridad para verificar que están legibles y bien fijados.
8. El apriete de los pernos de pinzas de cable sobre el receptáculo de cuña al final del cable de carga deberá ser de 95 lb-pie.
9. Todos los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma.
10. Los cables de extensión de la pluma en busca de la tensión adecuada o evidencia de desgaste anormal.
11. Las poleas y tambores de cable en busca de desgaste y fisuras.
12. Desenrolle el cable de carga y revíselo según el procedimiento de mantenimiento de cables.

Inspección periódica

Revise los puntos siguientes:

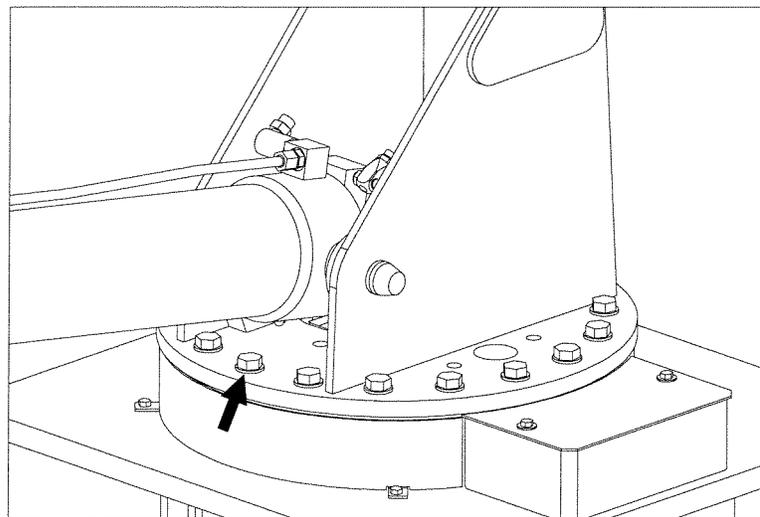
1. Todos los puntos mencionados bajo las inspecciones diarias, semanales y mensuales.
2. Busque pernos y fijadores sueltos en todas las zonas de la máquina. Apriete los pernos retenedores de pasador.
3. Todos los pasadores, cojinetes, ejes y engranajes en busca de desgaste, fisuras o deformaciones, incluyendo todos los pasadores de pivote, estabilizadores y poleas y los cojinetes.
4. Los indicadores de ángulo y largo de la pluma para comprobar su precisión a lo largo de toda la carrera.
5. Los sistemas hidráulicos en busca de la presión de funcionamiento adecuada.
6. Los cilindros de elevación y de estabilizadores en busca de caída causada por fugas alrededor del émbolo.
7. Revise los cilindros en busca de:
 - a. Varillas dañadas
 - b. Tubos abollados
 - c. Caída causada por fugas de aceite en el émbolo
 - d. Fugas en los sellos de varilla, soldaduras o válvulas de retención.
8. El sistema de la línea de mando de la TDF para verificar su alineación, lubricación y apriete correctos.
9. Las mangueras y tubos hidráulicos en busca de evidencia de daños tales como abultamiento, aplastamiento o abrasión.

- 10. Las almohadillas de desgaste superiores e inferiores en busca de desgaste excesivo.
- 11. Inspeccione todos los alambres eléctricos y conexiones en busca de aislamiento desgastado, cortado o deteriorado y alambres desnudos. Reemplace o repare los alambres según se requiera.
- 12. Los cables de extensión y retracción, poleas, pasadores y cojinetes en busca de desgaste o abrasión.
- 13. Los pernos de montaje del chasis y de estabilizadores para verificar el apriete correcto (consulte la tabla de valores de apriete).
- 14. Los pernos de montaje del cojinete y la caja de engranajes de rotación para verificar el apriete correcto (consulte la tabla de valores de apriete). Observe que los pernos del cojinete de rotación a la torreta en la parte delantera de la torreta, directamente debajo del cilindro de elevación (vea

la figura a continuación), no pueden apretarse sin girar el extremo inferior del cilindro de elevación para apartarlo o sin usar una herramienta especial. No es necesario apretar este perno como parte de la inspección periódica; sin embargo, debe utilizarse una llave de tuercas durante la revisión para comprobar que esté apretado.

Otro

- 1. La estabilidad de la máquina en toda el área de trabajo. Consulte el procedimiento de verificación de la estabilidad en la sección de Instalación anualmente, o toda vez que se modifique la grúa o el camión.
- 2. 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.



INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CABLES

Inspección

Se deben efectuar las tres inspecciones programadas, diaria, mensual y trimestral, de todos los cables en uso diario. Estas inspecciones programadas varían en su grado de minuciosidad, según se describe a continuación, y deben efectuarse en los intervalos indicados o con mayor frecuencia si la apariencia general o el ritmo de uso de un cable particular indica la necesidad de inspecciones más frecuentes o minuciosas. Todo cable que ha estado sin

usarse por un mes o más debido a la parada o almacenamiento de la máquina en la cual está instalado deberá someterse a una inspección completa antes de ponerlo en servicio. Esta inspección deberá incluir todos los tipos de deterioro, incluyendo:

- 1. Deformaciones del cable tales como combaduras, aplastamiento, deshebrado, formación de jaula, desplazamiento de trenzas principales y exposición del núcleo. La pérdida de diámetro en un tramo corto del cable o la falta de uniformidad en las trenzas exteriores es evidencia de que es necesario sustituir el cable.

2. Corrosión en general.
3. Trenzas rotas o cortadas.
4. Número, distribución y tipo de hilos rotos visibles.
5. Falla del núcleo en cables resistentes a la rotación.

Sólo se debe inspeccionar la superficie exterior de un cable. Nunca intente abrir el cable.

Todos los cables utilizados en servicio continuo deberán inspeccionarse una vez por jornada de trabajo. Esta inspección debe efectuarse antes de usar el cable por primera vez en una jornada particular. Deberá incluir el extremo y la porción del cable que se usa con mayor frecuencia en los trabajos diarios. Examine el extremo minuciosamente en busca de abrasión, corrosión, alambres rotos e hilos sueltos o rotos. Inspeccione el tramo restante del cable que normalmente se usa en trabajos diarios en busca de puntos que muestren retorceduras, quiebres agudos y otras señas de daños o desgaste excesivo.

Durante las inspecciones mensuales, examine todo el largo del cable. Efectúe una inspección completa del extremo y del tramo de cable utilizado normalmente para los trabajos diarios. Examine el resto del cable en busca de puntos retorcidos, aplastados o con otros daños.

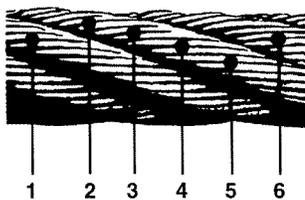
El procedimiento de inspección periódica exige una inspección completa de todo el tramo del cable. Esta inspección usualmente indica un mayor desgaste en el extremo del ojo del cable. Por lo tanto, si el cable está en buenas condiciones y debe permanecer en servicio, inviértalo en el tambor, de manera que se desgaste de modo más uniforme en toda su longitud.

Sustitución de cables

Es extremadamente difícil determinar el momento exacto para sustituir un cable, ya que esto involucra muchos factores variables. La determinación correcta de la condición de un cable depende del buen criterio de una persona experta en la evaluación de la resistencia restante

en un cable usado, después de haber tomado en cuenta el deterioro revelado por la inspección. Las razones dadas a continuación son justificación suficiente para considerar la sustitución del cable:

1. Si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.



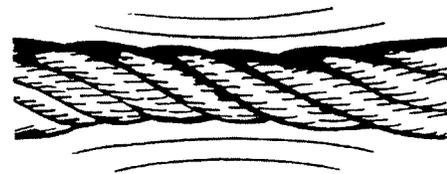
El cable no puede usarse de modo seguro si hay ya sea tres hilos rotos en una trenza (roturas 2, 3, 4) o un total de seis hilos rotos en todas las trenzas de una camada.

2. Desgaste de un tercio del diámetro original de los hilos exteriores individuales.



El cable desgastado, el cual usualmente se manifiesta por puntos aplastados en los alambres exteriores como se muestra en la ilustración, no puede usarse de modo seguro cuando resta menos de dos tercios del grosor del alambre exterior.

3. El adelgazamiento del cable, el cual indica la falla del núcleo.



4. Torcido, aplastamiento, deformación tipo jaula u otros daños que alteren la estructura del cable.
5. Evidencia de daños producidos por calor originado por cualquier causa.
6. La reducción del diámetro nominal por más de 1/64 pulg (0.4 mm) para cables de diámetros de hasta 5/16 pulg (8 mm), 1/32 pulg (0.8 mm) para cables de diámetros de 3/8 pulg (9.5 mm) hasta 1/2 pulg (12.7 mm), 3/64 pulg (1.2 mm) para cables de diámetros de 9/16 pulg (14.3 mm) hasta 3/4 pulg (19.1 mm) y 1/16 pulg (1.6 mm) para cables de diámetros de 7/8 pulg (22.2 mm) hasta 1-1/8 pulg (28.6 mm).
7. Un alambre exterior roto en su punto de contacto con el núcleo del cable que se ha desplazado hasta salir de la estructura del cable y sobresale de ésta. Se requieren inspecciones adicionales de esta sección.

Cuidado de cables

Se requiere de cuidado en el manejo de los cables para evitar dañar los cables o sus alambres individuales, lo cual afectaría la resistencia y rendimiento general del cable.

Siempre se debe evitar la formación de torceduras ya que esto desplaza las trenzas de sus posiciones originales y afecta la relación entre ellas, causando dobleces severos y tensiones desiguales en las trenzas. Esta deformación y desplazamiento de los hilos no puede corregirse aun bajo tensión alta y un punto débil permanente permanecerá en el cable. Los hilos desplazados o levantados indican un punto en donde previamente hubo una torcedura, pero no muestran los daños de los hilos interiores del cable.

El cable nunca debe tirarse sobre un soporte no giratorio tal como una barra, pasador o polea inoperante. Esta práctica produce abrasión severa en los hilos de las trenzas exteriores. Es esencial que la polea o pasteca funcione correctamente para la seguridad y vida útil prolongada del cable.

Se debe evitar el uso de poleas desgastadas o con acanaladuras planas ya que éstas no proporcionan soporte suficiente para evitar la deformación y aplastamiento del cable cuando pase sobre la polea. Las poleas con melladuras o roturas en sus bridas tienen la posibilidad de cortar el cable o causarle otros daños y por lo tanto no deben utilizarse.

La distribución uniforme de las vueltas de cable en el tambor del malacate es esencial para el funcionamiento uniforme y para evitar que una vuelta del cable corte o aplaste otras vueltas en el tambor, dañando el cable y estorbando el desenrollado.

Fabricación de cables

Si es necesario sustituir un cable del sistema de extensión de la grúa, los cables de repuesto deberán obtenerse a través del Departamento de apoyo a productos de National Crane. Los cables de extensión han sido estirados y tienen conexiones especiales para el funcionamiento correcto.

Cable de carga de la grúa (malacate planetario estándar)

ESTÁNDAR	
1/2 pulg (12.7 mm)	Resistente a la rotación
Diám. de cable	Resistencia nominal a la rotura de 14.6 toneladas (13 250 kg)
OPCIONAL	
1/2 pulg (12.7 mm)	6x25 de uso general
Diám. de cable	Resistencia nominal a la rotura de 13.30 toneladas (12 066 kg)

Cable de carga de la grúa (malacate de alta tracción)

ESTÁNDAR

9/16 pulg (14.3 mm)	Resistente a la rotación
Diám. de cable	Resistencia nominal a la rotura de 19.25 toneladas (17 463 kg)

OPCIONAL

9/16 pulg (14.3 mm)	6x25 de uso general
Diám. de cable	Resistencia nominal a la rotura de 16.80 toneladas (15 241 kg)

opcional)

Si se requiere sustituir un cable de carga de la grúa, procure seleccionar un cable adecuado para el uso de la grúa. Los requisitos de resistencia del cable se muestran en la tabla de capacidades de la grúa para corresponder a la opción de malacate seleccionada cuando se adquirió la grúa. El tipo de fabricación del cable puede seleccionarse según los requisitos de uso; los cables 6 x 25 y Dyform son los más comúnmente utilizados. Se prefieren los cables de alta resistencia a la tracción y resistentes a la rotación, los cuales se suministran como equipo estándar por National Crane. Este tipo de cable elimina el giro de la carga en un cable de sección sencilla. También elimina el giro del bloque de carga cuando se usa un enhebrado de secciones múltiples, lo cual prolonga la vida útil del cable. **No utilice un adaptador giratorio con cables resistentes a la rotación. El uso de un adaptador giratorio en este tipo de cables causará la falla prematura de su núcleo.**

Ajustes y reparaciones

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

1. 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.
2. Coloque la grúa en un lugar que cause interferencias mínimas con otros equipos y operaciones en la zona.
3. 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.
4. Inhabilite todos los métodos de arranque del motor del camión.
5. Detenga el motor o desconecte su toma de fuerza.
6. Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.

7. Baje el bloque de carga al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
8. 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.

Todas las condiciones de peligro reveladas por los procedimientos de inspección anteriores deberán corregirse antes de volver a utilizar la grúa. 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.

TABLA DE CARGA E INFLADO DE NEUMÁTICOS

Se han establecido presiones definitivas de inflado para cada uno de los tamaños de neumáticos disponibles y según las cargas impuestas a los neumáticos. Para mayor estabilidad, comodidad de manejo y vida útil prolongada, infle los neumáticos al valor correspondiente a las cargas que lleven. La "Tabla de cargas e inflado de neumáticos" dada a continuación indica las presiones de inflado apropiadas.

TABLAS DE CARGA E INFLADO DE NEUMÁTICOS													
Cargas estándar según la Asociación de Neumáticos y Aros con diversas presiones de inflado.													
Letras identificadoras de gamas de carga y número de telas correspondiente													
D = 8 telas • E = 10 telas • F = 12 telas • G = 14 telas													
H = 16 telas • J = 18 telas • L = 20 telas • M = 22 telas • N = 24 telas													

NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS CON 15° DE CAÍDA DE REBORDE CENTRAL)														
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)												
		TELAS RADIALES												
		60 (414)	65 (448)	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
9*22.5	DOBLES	2960 (1343)	3120 (1415)	3270 (1483)	3410 (1547)	3550 (E) (1610) (E)	3690 (1674)	3820 (1733)	3950 (F) (1792) (F)	4070 (1846)	4200 (1905)	4320 (G) (1960) (G)		
	SENCILLOS	3010 (1365)	3190 (1447)	3370 (1529)	3560 (1615)	3730 (1692)	3890 (1764)	4050 (E) (1837) (E)	4210 (1910)	4350 (1973)	4500 (F) (2041) (F)	4640 (2105)	4790 (2173)	4920 (G) (2232) (G)
10*22.5	DOBLES	3510 (1592)	3690 (1674)	3870 (1755)	4040(E) (1833) (E)	4200 (1905)	4360 (1978)	4520 (F) (2050) (F)	4670 (2118)	4820 (2186)	4970(G) (2254) (G)			
	SENCILLOS	3560 (1615)	3770 (1710)	4000 (1814)	4210 (1910)	4410 (2000)	4610 (E) (2091) (E)	4790 (2173)	4970 (2254)	5150 (F) (2336) (F)	5320 (2413)	5490 (2490)	5670 (G) (1960) (G)	
11*22.5	DOBLES			4380 (1987)	4580 (2077)	4760(F) (2159) (F)	4950 (2245)	5120 (2322)	5300 (G) (2404) (G)	5470 (2481)	5630 (2554)	5800 (H) (2631) (H)		
	SENCILLOS			4530 (2055)	4770 (2164)	4990 (2263)	5220 (2368)	5430 (F) (2463) (F)	5640 (2558)	5840 (2649)	6040 (G) (2740) (G)	6240 (2830)	6430 (2917)	6610 (H) (2998) (H)
11*24.5	DOBLES			4660 (2114)	4870 (2209)	5070 (F) (2300) (F)	5260 (2386)	5450 (2472)	5640 (G) (2558) (G)	5820 (2640)	6000 (2722)	6170 (H) (2799) (H)		
	SENCILLOS			4820 (2186)	5070 (2300)	5310 (2409)	5550 (2517)	5780 (F) (2622) (F)	6000 (2722)	6210 (2817)	6430 (G) (2917) (G)	6630 (3007)	6840 (3103)	7030 (H) (3189) (H)
12*22.5	DOBLES			4780 (2168)	4990 (2263)	5190 (F) (2354) (F)	5390 (2445)	5590 (2536)	5780 (G) (2622) (G)	5960 (2703)	6150 (2790)	6320 (H) (2867) (H)		
	SENCILLOS			4940 (2241)	5200 (2359)	5450 (2472)	5690 (2581)	5920 (F) (2685) (F)	6140 (2785)	6370 (2889)	6590 (G) (2989) (G)	6790 (3080)	7010 (3180)	7200 (H) (3266) (H)
12*24.5	DOBLES			5080 (2304)	5300 (2404)	5520 (F) (2504) (F)	5730 (2599)	5940 (2694)	6140 (G) (2785) (G)	6330 (2871)	6530 (2962)	6720 (H) (3048) (H)		
	SENCILLOS			5240 (2377)	5520 (2504)	5790 (2626)	6040 (2740)	6290 (F) (2853) (F)	6530 (2962)	6770 (3071)	7000 (G) (3175) (G)	7220 (3275)	7440 (3375)	7660 (H) (3475) (H)

* La designación del tamaño de neumáticos incluye la letra "R" (telas radiales)
 NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

NEUMÁTICOS RADIALES DE BASE ANCHA PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS USADOS EN CONFIGURACIÓN SENCILLA)											
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRIOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)										
	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
445/65R19.5	7540 (3420)	7930 (3597)	8270 (3751)	8680 (3937)	9040 (4101)	9370 (4250)	9730 (4413)	10100 (4581)	10500 (J) (4763) (J)		
385/65R22.5	6380 (2894)	6710 (3044)	7040 (3193)	7350 (3334)	7650 (3470)	7950 (3606)	8230 (3733)	8510 (3860)	8790 (3987)	9050 (4105)	9370 (J) (4763) (J)
425/65R22.5	7590 (3443)	7990 (3624)	8370 (3797)	8740 (3964)	9100 (4128)	9450 (4286)	9790 (4441)	10100 (4581)	10500 (4763)		
445/65R22.5	8280 (3756)	8710 (3951)	9120 (4137)	9540 (4327)	9930 (4504)	10300 (4672)	10700 (4853)	11000 (4990)	11400 (J) (S171) (J)	11700 (5307)	12300 (L) (5579) (L)

NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS DE BASE PLANA)												
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRIOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)										
		TELAS RADIALES										
		70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
10.00*20	DOBLES	4380 (1987)	4580 (2077)	4760 (F) (2159) (F)	4950 (2245)	5120 (2322)	5300 (G) (2404) (G)	5470 (2481)	5630 (2554)	5800 (H) (2631) (H)		
	SENCILLOS	4530 (2055)	4770 (2164)	4990 (2263)	5220 (2368)	5430 (F) (2463) (F)	5640 (2558)	5840 (2649)	6040 (G) (2740) (G)	6240 (2830)	6430 (2917)	6670 (H) (2998) (H)
10.00*22	DOBLES	4660 (2114)	4870 (2209)	5070 (F) (2300) (F)	5260 (2386)	5450 (2472)	5640 (G) (2558) (G)	5820 (2640)	6000 (2722)	6170 (H) (2799) (H)		
	SENCILLOS	4820 (2186)	5070 (2300)	5310 (2409)	5550 (2517)	5780 (F) (2622) (F)	6000 (2722)	6210 (2817)	6430 (G) (2917) (G)	6630 (3007)	6840 (3103)	7030 (H) (3189) (H)
11.00*20	DOBLES	4780 (2168)	4990 (2263)	5190 (F) (2354) (F)	5390 (2445)	5590 (2536)	5780 (G) (2622) (G)	5960 (2703)	6150 (2790)	6320 (H) (2867) (H)		
	SENCILLOS	4940 (2241)	5200 (2359)	5450 (2472)	5690 (2581)	5920 (F) (2685) (F)	6140 (2785)	6370 (2889)	6590 (G) (2989) (G)	6790 (3080)	7010 (3180)	7200 (H) (3266) (H)
11.00*22	DOBLES	5080 (2304)	5300 (2404)	5520 (F) (2504) (F)	5730 (2599)	5940 (2694)	6140 (G) (2785) (G)	6330 (2871)	6530 (2962)	6720 (H) (3048) (H)		
	SENCILLOS	5240 (2377)	5520 (2504)	5790 (2626)	6040 (2740)	6290 (F) (2853) (F)	6530 (2962)	6770 (3071)	7000 (G) (3175) (G)	7220 (3275)	7440 (3375)	7660 (H) (3475) (H)
11.00*24	DOBLES	5390 (2445)	5630 (2554)	5860 (F) (2658) (F)	6090 (2762)	6310 (2862)	6520 (G) (2957) (G)	6730 (3053)	6930 (3143)	7130 (H) (3234) (H)		
	SENCILLOS	5570 (2527)	5860 (2658)	6140 (2785)	6420 (2912)	6680 (F) (3030) (F)	6940 (3148)	7190 (3261)	7430 (G) (3370) (G)	7670 (3479)	7900 (3583)	8130 (H) (3688) (H)
12.00*20	DOBLES	5440 (2468)	5680 (2576)	5910 (2681)	6140 (G) (2785) (G)	6360 (2885)	6580 (2985)	6790 (H) (3080) (H)	7000 (3175)	7200 (J) (3266) (J)		
	SENCILLOS	5620 (2549)	5920 (2685)	6200 (2812)	6480 (2939)	6740 (3057)	7000 (G) (3175) (G)	7250 (3289)	7500 (3402)	7740 (H) (3511) (H)	7980 (3620)	8210 (J) (3724) (J)
12.00*24	DOBLES	6120	6390	6650	6910 (G)	7160	7410	7640 (H)	7870	8100 (J)		

NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS DE BASE PLANA)												
	SENCI- LLOS	(2776) 6330 (2871)	(2898) 6660 (3021)	(3016) 6980 (3166)	(3134) (G) 7280 (3302)	(3248) 7580 (3438)	(3361) 7880 (G) (3574) (G)	(3465) (H) 8160 (3701)	(3570) 8450 (3833)	(3674) (J) 8710 (H) (3951) (H)	8970 (4069)	9230 (J) (4187) (J)
* La designación del tamaño de neumáticos incluye la letra "R" (telas radiales) NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.												

NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS CON 15° DE CAÍDA DE REBORDE CENTRAL)													
DESIGNA- CIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTI- COS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)											
		TELAS RADIALES											
		65 (448)	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
225/70R19.5	DOBLES	2600 (D) (1179) (D)	2720 (1234)	2860 (1297)	3000 (E) (1361) (E)	3115 (1413)	3245 (1472)	3415 (F) (1549) (F)	3490 (1583)	3615 (1640)	3750 (G) (1701) (G)		
	SENCI- LLOS	2755 (D) (1250) (D)	2895 (1313)	3040 (1379)	3195 (E) (1449) (E)	3315 (1504)	3450 (1565)	3640 (F) (1651) (F)	3715 (1685)	3845 (1744)	3970 (G) (1801) (G)		
245/70R19.5	DOBLES				3415 (1549)	3515 (1594)	3655 (1658)	3860 (F) (1751) (F)	3940 (1787)	4075 (1848)	4300 (G) (1950) (G)	4345 (1971)	4540 (H) (2059) (H)
	SENCI- LLOS				3640 (1651)	3740 (1696)	3890 (1764)	4080 (F) (1851) (F)	4190 (1901)	4335 (1966)	4540 (G) (2059) (G)	4620 (2096)	4805 (H) (2180) (H)
265/70R19.5	DOBLES				3750 (1701)	3930 (1783)	4095 (1857)	4300 (1950)	4405 (1998)	4415 (2003)	4675 (G) (2121) (G)		
	SENCI- LLOS				3970 (1801)	4180 (1896)	4355 (1975)	4540 (2059)	4685 (2125)	4850 (2200)	5070 (G) (2300) (G)		
305/70R19.5	DOBLES				4540 (2059)	4670 (2118)	4860 (2204)	5070 (2300)	5230 (2372)	5410 (2454)	5675 (H) (2574) (H)	5770 (2617)	6005 (J) (2724) (J)
	SENCI- LLOS				4940 (2241)	5130 (2327)	5340 (2422)	5510 (2499)	5745 (2606)	5945 (2697)	6175 (H) (2801) (H)	6340 (2876)	6610 (J) (2998) (J)
255/70R22.S	DOBLES				3970 (1801)	4110 (1864)	4275 (1939)	4410 (2000)	4455 (2021)	4610 (2091)	4675 (G) (2121) (G)	4915 (2229)	5070 (H) (2300) (H)
	SENCI- LLOS				4190 (1901)	4370 (1982)	4550 (2064)	4675 (2121)	4895 (2220)	5065 (2297)	5205 (G) (2361) (G)	5400 (2449)	5510 (H) (2499) (H)
305/75R22.5	DOBLES							5840 (2649)	6025 (2733)	6235 (2828)	6610 (2998)	6640 (3012)	6940 (J) (3148) (J)
	SENCI- LLOS							6395 (2901)	6620 (3003)	6850 (3107)	7160 (3248)	7300 (3311)	7610 (J) (4763) (J)
305/85R22.5	DOBLES				5355 (2429)	5550 (2517)	5780 (2622)	6005 (2724)	6215 (2819)	6435 (2919)	6780 (H) (3075) (H)		
	SENCI- LLOS				5840 (2649)	6100 (2767)	6350 (2880)	6610 (2998)	6830 (3098)	7070 (3207)	7390 (H) (3352) (H)		
NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.													

SECCIÓN 4 LUBRICACIÓN

PROCEDIMIENTOS Y TABLAS DE LUBRICACIÓN

Es importante seguir los procedimientos de lubricación designados para asegurar una utilización y duración máximas de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información. La información incluida en esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual del fabricante del camión para esta información.

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

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. En caso de dudas, refiérase al manual del fabricante del componente y consulte con un proveedor de confianza.

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)
85W	+10 (-12)
90	+20 (-7)
140	+40 (+5)
250	+50 (+10)

Lubricante para engranajes destapados (EP-OGL). Éste es un lubricante adhesivo con alto contenido de grafito. Este producto no contiene alquitrán, metales pesados ni disolventes, tiene una excelente adhesión y protección contra la corrosión. Reduce la corrosión por fricción, es resistente al agua y forma una capa lubricante seca que no atrae polvo.

Lubricante para engranajes destapados. Éste es un lubricante adhesivo especial de consistencia gruesa para proteger cables y engranajes destapados que no tienen provisión para la restitución continua del lubricante. Seleccione el grado de viscosidad que ofrezca la mejor protección y lubricación sin pelarse, formar cascarillas ni pérdidas excesivas.

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

Lubricante para estrías de acoplamientos. El lubricante para estrías de acoplamientos es una grasa para acoplamientos sintética para servicio severo, antidesgaste y para presiones extremas que se recomienda para lubricar las estrías del eje de la bomba/TDF cuando la bomba se monta directamente a la TDF. Exhibe características excelentes de reducción de desgaste y ofrece servicio excepcional sobre una gama amplia de temperaturas. Puede obtenerse a través de Schaeffer Manufacturing Company, 102 Barton Street, St. Louis, Missouri, EE.UU.

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.

Viscosidad. El aceite deberá tener un grado adecuado de viscosidad para crear una película lubricante a la temperatura de funcionamiento del sistema.

La viscosidad del aceite es importante porque afecta directamente la transmisión eficiente de la potencia. El aceite deberá fluir fácilmente por el sistema, con un mínimo de pérdidas de presión y caudal. La lubricación positiva depende de la viscosidad. El aceite deberá ser lo suficientemente liviano para meterse entre las superficies rectificadas de los componentes y mantener una película lubricante a la temperatura de funcionamiento del sistema. Un aceite excesivamente liviano puede causar las condiciones siguientes en el sistema.

1. Fugas excesivas.
2. Reducción en la eficiencia volumétrica de la bomba.
3. Aumento en el desgaste de los componentes.
4. Pérdida de presión en el sistema.
5. Falta de control de funciones hidráulicas.
6. Menor eficiencia total.

Un aceite excesivamente pesado puede causar las condiciones siguientes en el sistema:

1. Pérdida de presión en el sistema.
2. Aumento de la temperatura del sistema.
3. Funcionamiento lento del sistema.
4. Reducción de la eficiencia mecánica.
5. Consumo elevado de potencia.

Se recomiendan las características de viscosidad siguientes para el aceite:

- Índice óptimo de 80 a 180 SUS a la temperatura de funcionamiento del sistema.
- Índice mínimo de 60 SUS a la temperatura de funcionamiento del sistema.
- Índice máximo de 7500 SUS a la temperatura de arranque.
- Índice de viscosidad (VI) mínimo de 90.

Nota: En las máquinas provistas de plataformas con nivelación automática, es necesario usar aceites para temperaturas de servicio bajas para que las funciones de la pluma trabajen a temperaturas inferiores a +10°F (-12°C).

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.

Nota: 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.

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 estándar. (32°F a 100°F) (0°C a 38°C) Las grúas nuevas se llenan en la fábrica con aceite hidráulico con grado de viscosidad ISO 32 AW. Este aceite tiene un punto de fluidez de -15°F (-26°C).

Aceite hidráulico intermedio. (-10°F a 80°F) (-23°C a 27°C) Para entornos de trabajo más fríos, el fluido estándar puede sustituirse con un aceite hidráulico de viscosidad múltiple para temperaturas bajas con un índice alto de viscosidad de 175+. Líquidos típicos de este tipo son ESSO UNIVIS N-22 y Chevron RYKON Premium Oil MV o productos equivalentes.

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 un fluido a base de petróleo desarrollado específicamente para entornos fríos. Un líquido típico de esta categoría es Petro Canada Premium Plus All Season Hydraulic Oil o un producto equivalente.

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 fluidos 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. Un líquido típico es el Texaco Aircraft Hydraulic Oil 15 ó un producto equivalente. No se recomienda usar este aceite hidráulico para trabajar a temperaturas ambiente superiores a 32°F (0°C).

Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un líquido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o el Departamento de apoyo al producto de National Crane.

Puntos de lubricación

Debe establecer una frecuencia regular de lubricación para todos los puntos de lubricación. Normalmente, esto depende del tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos de lubricantes 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 los adaptadores no sellados no dañará los adaptadores o los componentes, pero una falta de lubricación definitivamente ocasionará que éstos duren poco tiempo.

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.

Lubricación del cable

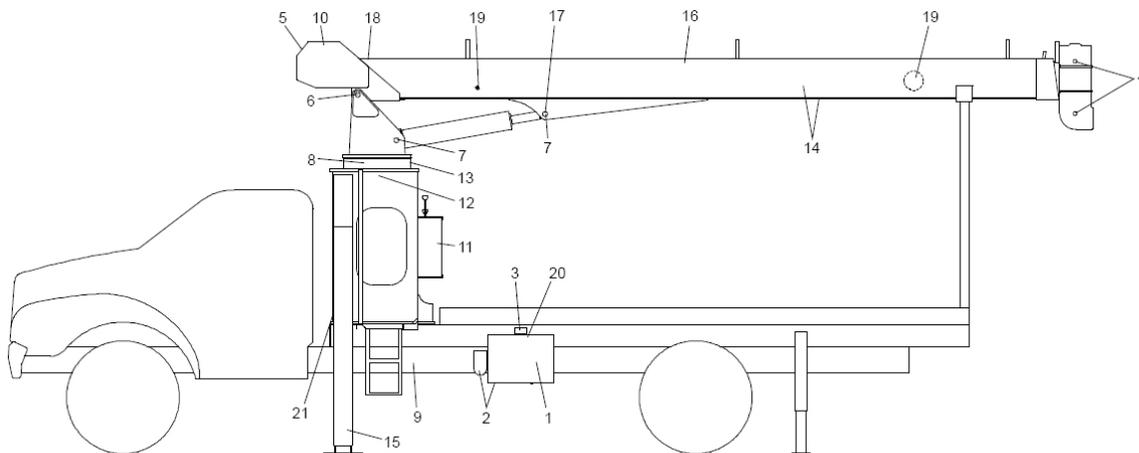
El cable se lubrica durante la fabricación de manera que las trenzas y los hilos individuales en las trenzas puedan moverse mientras el cable se mueve y se dobla. Un cable no se puede lubricar lo suficiente durante la fabricación para que dure hasta el final. Por lo tanto, se le debe agregar lubricante periódicamente durante la vida del cable para reemplazar el lubricante de fábrica que se usa o se pierde.

La superficie de algunos cables puede quedar recubierta con tierra, polvo de roca y otros materiales durante el funcionamiento. Esta capa puede evitar que los lubricantes aplicados en el campo penetren correctamente en el cable. Por lo tanto, es necesario limpiar estos cables antes de lubricarlos.

El lubricante aplicado deberá ser suficientemente liviano para penetrar hasta el núcleo del cable. El lubricante puede aplicarse con eficacia usando varios métodos. Puede aplicarse en gotas, rocío o con brocha, pero en todo caso debe aplicarse en un punto en el cual el cable esté doblado, tal como en una polea. 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. 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.

Un lubricante adecuado reduce la fricción, protege contra la corrosión, se adhiere a todos los alambres y permanece flexible y no se agrieta ni se separa al enfriarse, ni gotea al calentarse.

Tabla de lubricación



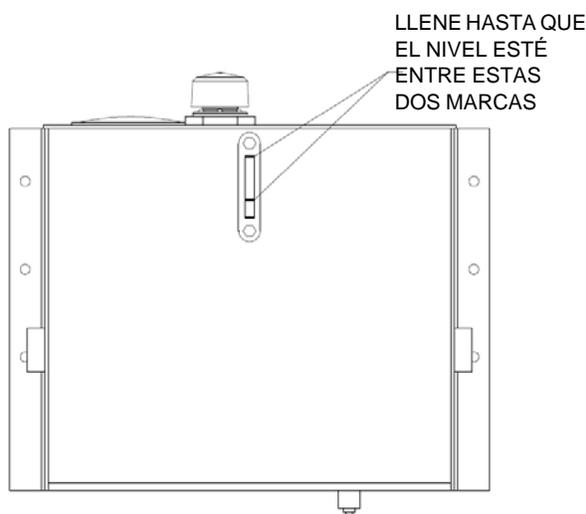
APLICACIÓN	LUBRICANTE RECOMENDADO	PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA
1. Depósito de aceite hidráulico	Aceite hidráulico	Revise, llene, cambie <small>(vea la página con información del nivel de aceite en el depósito hidráulico)</small>	Semanalmente Semestralmente
2. Filtro de aceite, tapón magnético		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas y luego trimestralmente
3. Respiradero del depósito		Limpie	Mensualmente
4. Pasadores de polea/pluma-2, plumín-1	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Semanalmente
5. Cable de carga - Cable de alambre	Lubricante para engranajes destapados	Brocha o rocío	Semestralmente

6. Pasador de pivote de la pluma	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente
7. Pasadores de cilindro de elevación 2 c/u.	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente
8. Cojinete de plataforma de giro	Grasa para chasis	Engrase hasta que salga lubricante por el sello mientras se gira la grúa	Mensualmente
9. Juntas universales de mando de bomba, 2 c/u, o Eje estriado de bomba (montaje directo)	Grasa para chasis Lubricante para estrías de acoplamiento	Pistola engrasadora Retire la bomba y aplique al eje o grasería provista en la TDF Eje de la caja	Mensualmente Semestralmente
10. Mando del malacate	Consulte el manual del malacate para el aceite recomendado para el malacate	Revise, llene, cambie	Semanalmente Semestralmente
11. Varillaje de control	SAE-10W	Aceitera	Trimestralmente
12. Mecanismo del mando de giro	EPGL	Cambie	Después de 50 horas de funcionamiento
Mecanismo de giro, cojinete superior	Grasa para chasis	Revise y llene Cambie Pistola engrasadora	Semanalmente Semestralmente Mensualmente
13. Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Rocío	Mensualmente
14. Extensión de la pluma Costados Parte inferior	Grasa para chasis Grasa para chasis	Brocha o rodillo Brocha o rodillo	Mensualmente Mensualmente
15. Vigas de estabilizadores	Chasis para temperaturas bajas Grasa	Brocha o rodillo	Mensualmente
16. Cables y pluma	Lubricante para engranajes destapados	Brocha o rocío	Toda vez que se desarme la pluma
17. Juntas con pasadores	Aceite penetrante	Rocío	Mensualmente
18. Almohadillas de desgaste de la parte superior de la pluma	Vea Lubricación de almohadillas de la pluma		
19. Cojinetes de polea	Grasa para chasis	Pistola engrasadora con boquilla - Vea la sección Mantenimiento de la pluma	Semestralmente
20. Canasto de colador de filtro		Limpie	Semestralmente al cambiar el aceite
21. Pasador de almacenamiento de estabilizador	Grasa para chasis	Con brocha	Mensualmente

NIVEL DE ACEITE EN DEPÓSITO HIDRÁULICO

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas superior e inferior en la mirilla con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en condición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está por debajo de la marca en la mirilla, añade aceite hidráulico del tipo recomendado hasta que el nivel de aceite esté en la marca superior de la mirilla. Si el nivel de aceite está por encima de la marca en la mirilla, retire aceite hasta que el nivel esté entre las dos marcas en la mirilla.



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.

Las grúas National serán tratadas con un inhibidor de oxidación llamado Carwell T32-CP-90. Aunque un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina no sufrirá corrosión, este producto ayudará a proteger contra la corrosión a las grúas National tratadas con este producto.

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 Crane deben proveer un mantenimiento y servicio adecuados para asegurar una protección a largo plazo de sus grúas contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas National.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

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

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

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

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;

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

Procedimientos de limpieza

Como ayuda para protección contra la corrosión de las grúas 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, alambreado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.

- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

NOTA: Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de substrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

NOTA: Manitowoc Crane Care recomienda que un 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 envase de aerosol de 16 onzas 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.



Art.	Descripción
1	Conexiones de tubería del malacate
2	Eje de pivote
3	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
4	Cable
5	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
6	Aparejo de gancho/bola
7	Tornillería de montaje de espejo
8	Conexiones de manguera de estabilizadores
9	Pasadores, pinzas de estabilizadores

Art.	Descripción
10	Todo el lado inferior de la unidad
11	Sujetadores del cojinete de la plataforma de giro
12	Banco de válvulas, conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
13	Conexiones de manguera
14	Tornillería de tren de mando
15	Pasadores, pinzas para plumín opcional (no se ilustran)
16	Tornillería del colgador para plumín opcional (no se ilustra)

SECCIÓN 5

SERVICIO

SERVICIO Y REPARACIÓN

La información provista en esta sección del manual ha sido diseñada para ayudarle en el servicio y reparación de su grúa National. La información de inspección, lubricación y mantenimiento general se encuentra en dos secciones previas de este manual. Antes de llevar a cabo algún trabajo de servicio, es necesario apagar la máquina según lo descrito en el tema Procedimiento de mantenimiento, en la sección Mantenimiento de este libro.

En general, un estudio de los diagramas esquemáticos hidráulicos y un procedimiento sistemático de localización y reparación de averías permiten a un mecánico hábil determinar la causa del problema y corregirlo. Si en algún momento no es posible identificar o corregir el problema, comuníquese con el distribuidor local o con el Departamento de apoyo a productos de National Crane. **Asegúrese de tener a la mano el catálogo de repuestos y el manual de servicio y los números de modelo y de serie de la máquina cuando llame.** Esta información se encuentra en el aviso de número de serie ubicado en el chasis de la grúa.

Las sugerencias generales dadas a continuación son útiles para analizar o darle mantenimiento a la grúa. Utilice el método sistemático siguiente para localizar y reparar las averías:

1. Determine la naturaleza del problema.
2. Haga una lista de las causas posibles.
3. Prepare las revisiones del caso.
4. Efectúe las revisiones siguiendo un orden lógico para determinar la causa.
5. 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.
6. Lleve a cabo las reparaciones que sean necesarias.
7. Vuelva a revisar el sistema para comprobar que no se haya pasado por alto algún aspecto.
8. Efectúe una prueba funcional de la pieza nueva instalada en el sistema.

Nota: Su seguridad y la de los demás siempre es el asunto principal que se debe tomar en cuenta al trabajar alrededor de grúas. 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

Un aspecto importante para mantener la vida útil de toda grúa es impedir la entrada de tierra en las piezas móviles. Se han provisto compartimientos cerrados, sellos y filtros para mantener la limpieza de los suministros de aire, combustible y lubricantes. Es importante darles mantenimiento a estos artículos cerrados.

Toda vez que se desconecten líneas de aceite hidráulico, combustible o lubricante, limpie la zona circundante, al igual que el punto de desconexión. Tan pronto se hace la desconexión, utilice un tapón o cinta adhesiva para sellar cada línea o abertura para impedir la entrada de materias extrañas. Se hacen las mismas recomendaciones para la limpieza y taponado cuando se retiran cubiertas o placas de inspección.

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.

Sistemas hidráulicos

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

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

Al instalar tubos metálicos en el sistema hidráulico, apriete todos los pernos con los dedos. Después, apriete los pernos del extremo rígido, del extremo ajustable y de las escuadras de montaje, en ese orden. Después de haber instalado los tubos, instale las mangueras. Conecte ambos extremos de la manguera apretando sus pernos con los dedos. Coloque 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.

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. (Vea la sección Mantenimiento para consultar la Tabla de apriete.)

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

Se proporcionan tablas de valores de apriete en la sección Mantenimiento 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 8, 5, 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.

Si es necesario sustituir un sujetador y no se tiene disponible uno de grado similar, utilice un sujetador de grado superior apretado al mismo valor especificado para el original. Tan pronto como sea posible, instale un sujetador del grado adecuado para evitar confusiones futuras por la instalación incorrecta.

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

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

Nota: Las variaciones de temperatura, vibraciones y elasticidad de los metales pueden causar la reducción gradual del apriete de los pernos. Vuelva a apretar los pernos según lo indicado en el procedimiento de inspección y mantenimiento.

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.

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.

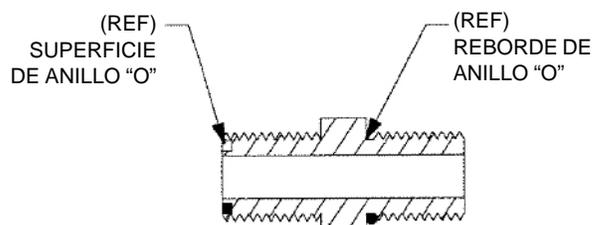
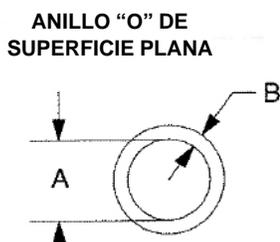
Cuando se retiren suplementos, átelos juntos e identifique la posición en la cual se instalan. Mantenga los suplementos limpios y en posición plana hasta volverlos a instalar.

Precauciones para la soldadura

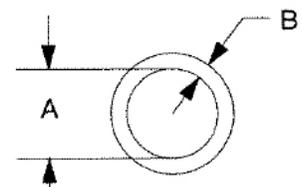
Los componentes sensibles de la computadora del camión y la computadora del sistema de LMI de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:

- 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.

Números de pieza de adaptadores de anillo "O" de National Crane



REBORDE DE ANILLO "O"



ANILLO "O" DE SUPERFICIE PLANA				TAMAÑO DE ADAPTADOR		REBORDE DE ANILLO "O"			
N° PIEZA NATIONAL CRANE	TAMAÑO DE ROSCA	B pulg (mm)	A pulg (mm)	D.E. DEL TUBO	CÓDIGO TAMAÑO FABRICANTE	A pulg (mm)	B pulg (mm)	TAMAÑO DE ROSCA	N° PIEZA NATIONAL CRANE
**897063	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	888412*
**897064	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	888414*
**897065	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	888415*
**897066	1-14	0.07 (1.78)	0.614 (15.60)	0.625	10	0.755 (19.18)	0.097 (2.46)	7/8-14	888416*
**897067	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	888417*
**897068	1-1/16-12	0.07 (1.78)	0.926 (23.52)	1.000	16	1.171 (29.74)	0.116 (2.95)	1-1/16-12	888419*
**897069	1-1/16-12	0.07 (1.78)	1.176 (29.87)	1.250	20	1.475 (37.46)	0.118 (3.00)	1-5/8-12	888420*
**897070	2-12	0.07 (1.78)	1.489 (37.82)	1.500	24	1.720 (43.69)	0.118 (3.00)	1-5/8-12	888421*

* Juego de sellos de anillo "O" con reborde 888422 (12 c/u)

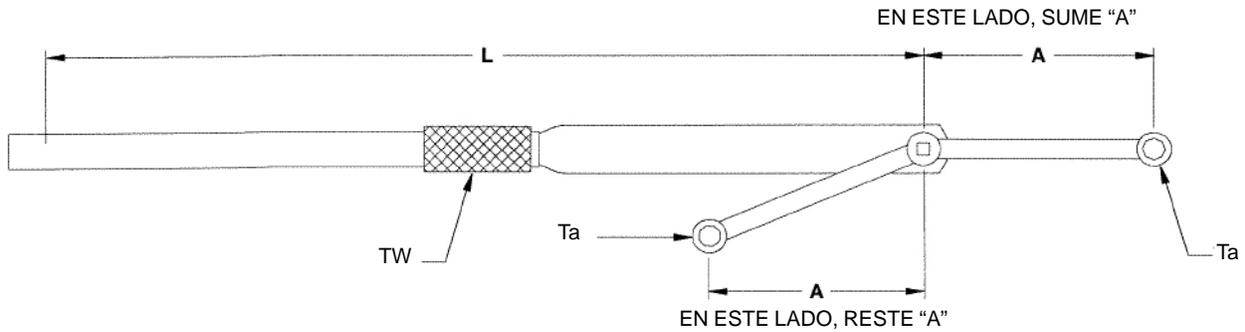
** Juego de sellos de anillo "O" de superficie plana 897234 (12 c/u)

USO DE EXTENSIONES EN LLAVES TORSIOMÉTRICAS

- 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.

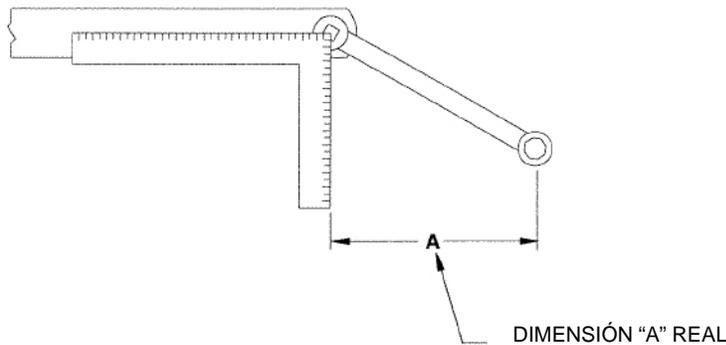
$$TW = \frac{T_a \times L}{L+A} \quad \text{o} \quad TW = \frac{T_a \times L}{L-A}$$

- T_a = Par de torsión requerido (especificado)
- TW = Indicación de escala o valor límite de llave torsiométrica
- 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)
- A = Largo de extensiones adaptadoras en pulgadas



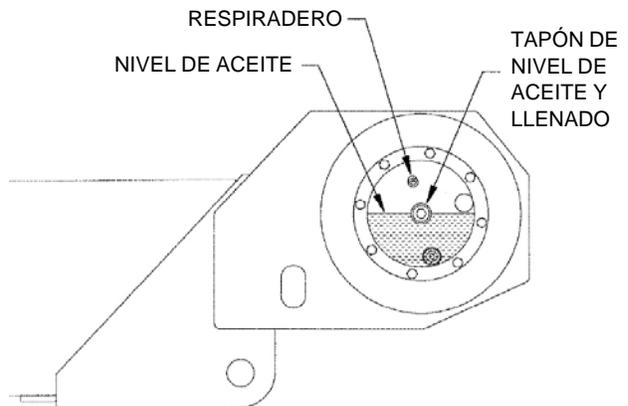
2. Si la línea central de la extensión descentrable no está alineada con la línea central de la llave torsiométrica, entonces será necesario medir la distancia de la línea central de la llave torsiométrica a la línea central de la extensión descentrable usando una escuadra. Después utilice esta dimensión 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 Ta de par de torsión aplicado será igual al valor calculado sin la extensión descentrable.

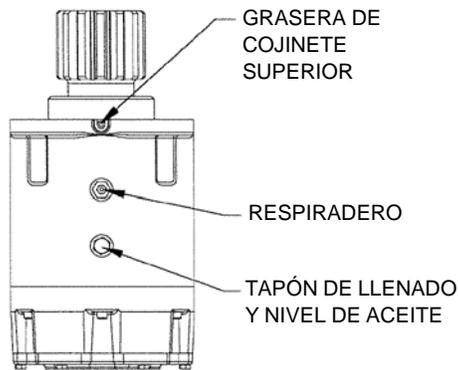


NIVEL DE ACEITE DEL MALACATE

Para revisar o llenar el tambor de malacate o el mecanismo de giro con aceite, retire el tapón de llenado y el buje. El aceite debe estar a ras con esta abertura. Si se requiere más aceite, consulte los lubricantes recomendados por el fabricante que se indican en el Manual de servicio del fabricante o en la Tabla de lubricación, en este manual.

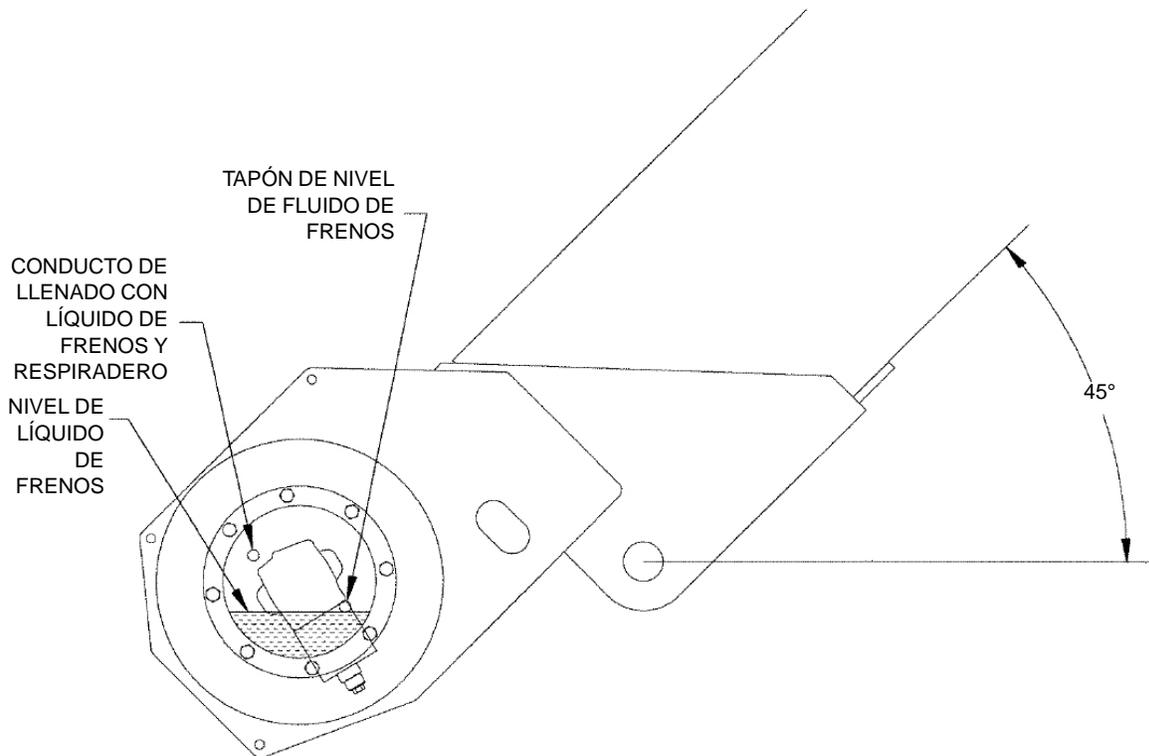


NIVEL DE ACEITE DE MECANISMO DE ROTACIÓN



NIVEL DE ACEITE DE FRENOS

Para revisar o llenar el sistema de frenos con fluido, eleve la pluma a 45° y saque el tapón de nivel de fluido de frenos. El fluido deberá estar a ras con esta abertura. Si se requiere más fluido, consulte el Manual de servicio del fabricante para una lista de lubricantes.



DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

La tabla siguiente indica averías que pueden suceder durante el uso del equipo, seguidas de sus causas y soluciones posibles. Ésta no es una lista exhaustiva, sino que está diseñada para ayudar a identificar la avería y debe revisarse antes de llamar al Departamento de servicio de la fábrica.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
No hay respuesta al control	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de sobrecarga inoperante. • Carga excesivamente pesada. • TDF no engranada. • Nivel bajo de suministro de fluido hidráulico. • Línea de aspiración obstruida. • Rotura en línea de presión hidráulica. • Avería de la bomba hidráulica. • Ajuste incorrecto de la válvula de alivio. • Pegadura de la válvula de alivio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese que el sistema de sobrecarga esté funcionando correctamente y que el solenoide de prevención del contacto entre bloques/ sobrecarga tenga alimentación. • Revise la tabla de capacidades. • Engrane la TDF. • Revise y llene según se requiera. • Vacíe el depósito y la manguera y quite la obstrucción. • Reemplace según se requiera. • Vea el Manual de servicio de la bomba. • Ajuste la válvula de alivio. • Limpie la válvula de alivio.
Rendimiento deficiente del sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • La bomba no funciona a la velocidad adecuada. • Nivel bajo de suministro de fluido hidráulico. • Pegadura de la válvula de alivio. • Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo. • Bomba, motor o cilindro desgastado. • Filtro obstruido. • Los carretes de la válvula no se abren completamente. • Válvulas de retención de la pluma desajustadas. • Temperatura excesivamente alta del aceite. • Aceite hidráulico demasiado frío o sucio. • Línea restringida. • Rotura interna en válvula de control. • Carga excesivamente pesada. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Revise y llene según se requiera. • Retire y limpie. • Ajuste al valor adecuado. • Reemplace la pieza dañada. • Cambie el filtro. • Ajuste el varillaje de modo que la válvula recorra toda su carrera. • Ajuste o limpie según sea necesario. • Reduzca la velocidad del motor, reduzca la velocidad del ciclo para enfriar el aceite o añada el enfriador de aceite opcional. • Caliente el aceite o utilice aceite menos viscoso. • Revise las líneas; límpielas y repárelas según sea necesario. • Reemplace la válvula. • Revise la Tabla de capacidades y reduzca la carga.

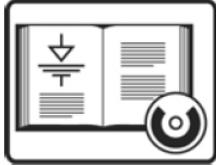
<p>El mecanismo de giro se mueve de modo errático o suelto (sistema estándar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soltura en cojinete de la plataforma de giro. • Pernos de montaje sueltos en mecanismo de giro. • Engranajes o cojinete desgastados. • El operador acciona la palanca de control de modo errático. • Suciedad o ajuste incorrecto de válvulas equilibradoras del motor. • El freno no retiene correctamente. • El freno se libera en el momento incorrecto o de modo errático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apriete los pernos de montaje del cojinete. • Apriete los pernos. • Reemplace las piezas desgastadas o ajuste el espacio del mecanismo. • Accione los controles con suavidad. • Limpie o reemplace las válvulas equilibradoras no ajustadas a 300 psi. • Verifique que la presión sea nula en la línea piloto de frenos cuando el sistema de giro está en punto muerto. • Reemplace las piezas desgastadas del sistema de frenos o coloque suplementos en el freno para obtener el par de apriete correcto. • Purgue el aire de los frenos usando el tornillo de purga ubicado en el costado del freno.
--	--	--

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS (CONTINUACIÓN)

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El mecanismo de giro no gira (sistema estándar)	<ul style="list-style-type: none"> • Se intenta girar hacia arriba sobre una pendiente excesivamente empinada. • Pegadura de las válvulas de alivio del circuito de giro. • Resistencia a la rodadura en cojinete de la plataforma de giro. • El freno no se libera correctamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivele la máquina. • Limpie y revise la presión del circuito. • Lubrique a fondo mientras se gira la pluma. • 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.
La bomba produce ruido excesivo al funcionar	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad excesiva de la bomba. • Temperatura baja del aceite hidráulico. • Bajo suministro de aceite hidráulico. • Línea de aspiración torcida, desplomada u obstruida. • Aceite hidráulico demasiado viscoso. • Castañeteo de la válvula de alivio. • Vibración de la tubería hidráulica. • Obstrucción en respiradero del depósito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste el pedal acelerador o verifique si la relación de la TDF es demasiado alta. • Permita que la máquina se caliente. • Revise y llene. • Despeje las obstrucciones. • Caliente el aceite o utilice un aceite más adecuado para el entorno. • Tierra en válvula de alivio o válvula de alivio averiada. • Revise si la tubería está suelta. • Limpie el respiradero.
Caída de cilindros	<ul style="list-style-type: none"> • No se suministra aceite a los cilindros. • Sellos de émbolos desgastados o dañados. • Aire en el aceite hidráulico. • Válvula de retención suelta. • Tierra en válvula de retención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpie y reemplace según se requiera. • Reemplace según se requiera. • Accione el cilindro de la grúa por un ciclo completo para purgar el aire. • Apriete la válvula. • Limpie la válvula.
El malacate no eleva o no retiene la carga	<ul style="list-style-type: none"> • Carga excesivamente pesada. • Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo. • Motor excesivamente desgastado. • Avería o fugas en válvula equilibradora. • Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques. • Freno desgastado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la carga y cambie el enhebrado a uno de secciones múltiples adecuado. • Revise y ajuste según se requiera. • Reemplace el motor. • Limpie y reemplace según sea necesario. • Repare el sistema de prevención del contacto entre bloques. • Repare o reemplace el freno.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS (CONTINUACIÓN)

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El mecanismo del malacate se sobrecalienta	<ul style="list-style-type: none"> Nivel bajo de grasa en mecanismo. Ciclo de trabajo muy alto. 	<ul style="list-style-type: none"> Revise y llene según se requiera. Reduzca el tiempo del ciclo o la velocidad del malacate.
El motor del camión no arranca	<ul style="list-style-type: none"> Se ha oprimido el interruptor de parada total en la consola de control de la grúa. 	<ul style="list-style-type: none"> Tire del interruptor de parada total hacia arriba. Revise que los demás sistemas del motor del vehículo estén normales, según las prácticas normales.
La pluma castañetea durante la extensión/retracción o no funciona de modo proporcional	<ul style="list-style-type: none"> Las secciones de la pluma requieren lubricación. Cantidad incorrecta de suplementos en almohadillas de desgaste. Almohadillas de desgaste desgastadas. Cables de extensión desajustados. Cables de extensión o retracción rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engrase la pluma. Vuelva a colocar suplementos de la forma descrita en la sección de armado de la pluma. Cambie los tacos. Vuelva a ajustar los cables y ténselos de modo adecuado. Desarme, inspeccione y reemplace los cables.
La pluma no se extiende	<ul style="list-style-type: none"> Cables de proporción no conectados. Apagado por sistema de prevención del contacto entre bloques. Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques. 	<ul style="list-style-type: none"> Vuelva a conectar, reemplace y/o ajuste los cables. Baje el gancho y extienda la carga. Revise el sistema de prevención del contacto entre bloques; repárelo si está averiado.



Publicaciones técnicas



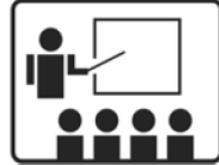
Servicio en campo



Piezas



Servicio de fábrica

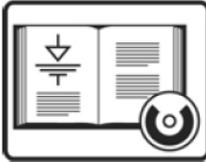


Capacitación



AVISO A LOS USUARIOS DE ESTE MANUAL:

Los diagramas esquemáticos más actualizados disponibles al momento de impresión se encuentran al final de este manual.



Publicaciones
técnicas



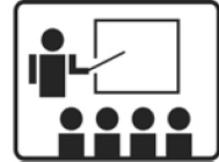
Servicio en campo



Piezas



Servicio de fábrica



Capacitación



AVISO A LOS USUARIOS DE ESTE MANUAL:

Los diagramas esquemáticos más actualizados disponibles al momento de impresión se encuentran al final de este manual.

SISTEMA DE ALAMBRE INTERNO DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

Funcionamiento

El alambre interno de prevención del contacto entre bloques pasa de la consola de control al extremo de soporte de malacate de la pluma a lo largo de la trayectoria de los cables de extensión hacia la parte trasera de la 3a sección de la pluma. Éste es el tramo de alambre que se adapta al largo de la pluma, de forma similar a la trayectoria de los cables de extensión. En este punto en la parte trasera de la 3a sección el alambre se enrolla y se fija en la abrazadera de cable de prevención del contacto entre bloques en el anclaje del cable de extensión. El alambre de prevención del contacto entre bloques, ahora fijado a la parte trasera de la 3a sección, pasa por el largo de la sección y se fija en la caja de poleas de la 3a sección. El alambre entonces pasa alrededor del conjunto de abrazadera en la caja de poleas y por los agujeros de acceso en la placa lateral de la pluma. El alambre termina en un enchufe de dos conductores de conexión rápida diseñado para la conexión de un interruptor de prevención del contacto entre bloques o una interfaz con el plumín.

Mantenimiento

Si se pierde la continuidad del alambre de prevención del contacto entre bloques instalado dentro de la pluma, el sistema hidráulico de prevención del contacto entre bloques detectará un problema e inhabilitará algunas de las funciones de la grúa. Antes de reparar o cambiar el alambre interno, busque una pérdida de continuidad en el interruptor de prevención del contacto entre bloques, conectores dañados, faltantes o corroídos, y revise la condición de la sistema en general. Debido a que el sistema esté expuesto a las condiciones ambientales, una revisión completa del circuito debe llevarse a cabo.

El procedimiento de retiro e instalación del alambre de prevención del contacto entre bloques puede efectuarse de dos maneras, dependiendo de la gravedad del daño. La alternativa 1 debe usarse si al alambre le falta continuidad en uno o ambos conductores, pero la funda de caucho del alambre todavía está intacta. La alternativa 2 debe usarse si el alambre ha sido cortado completamente o si cualquier extremo del alambre no está accesible.

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

Con este procedimiento se tira del alambre de repuesto a través de la pluma, siguiendo la trayectoria del alambre defectuoso.

Herramientas o equipo especiales:

- Dos conectores eléctricos de extremo a extremo
- Tubo termoencogible o cinta adhesiva para tareas eléctricas

1. Retraiga la pluma completamente.
2. Afloje y quite el perno y el conjunto de abrazadera de cable del punto de fijación del alambre de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas. Quite el enchufe de conexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques destornillando la base del enchufe y desconectando los alambres individuales de las conexiones. Observe el largo del trozo de cable y las posiciones de alambres/números de bornes para facilitar el armado correcto.
3. Tire del extremo del alambre de prevención del contacto entre bloques a través de las placas laterales de la 3a sección de la pluma para establecer la trayectoria de instalación del alambre nuevo.
4. Conecte el alambre de prevención del contacto entre bloques de repuesto al alambre dañado con un "empalme temporal", fijando los conductores con conectores de extremo a extremo y tubo termoencogible o cinta adhesiva para tareas eléctricas. Esta conexión debe fijarse lo suficientemente para poder tirar del alambre nuevo a través de la pluma.
5. En el extremo de montaje del malacate, meta la mano en la parte trasera de la pluma y afloje el perno en la abrazadera de cable de prevención del contacto entre bloques para permitir el paso del cable con un esfuerzo mínimo. La abrazadera está ubicada en el anclaje del cable de extensión.
6. Desarme el anclaje de perno de pala que fija el alambre de prevención del contacto entre bloques a la placa del cable de extensión en el extremo de montaje del malacate de la pluma.
7. Tire del alambre desde el extremo de montaje del malacate. Puede ser necesario ayudar el "empalme temporal" del alambre de repuesto al enhebrarlo alrededor de la abrazadera de cable de prevención del contacto entre bloques en la parte trasera de la 3a sección. Si se requiere esfuerzo excesivo para tirar del alambre, examine la trayectoria de alambrado y haga los ajustes necesarios para evitar romper el empalme temporal. Si se rompe el empalme en este punto, hay que usar el método alternativo 2.
8. Tire del alambre a través de la pluma dejando suficiente alambre en el extremo de la caja de poleas para poder conectar y terminar el alambre.

9. Apriete la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques ubicada en la parte trasera de la 3a sección.
10. Pase el extremo de caja de poleas del alambre de prevención del contacto entre bloques alrededor de la abrazadera en la caja de poleas y a través de los agujeros en las placas laterales. Al tirar de este extremo se tensa el largo estático del alambre de prevención del contacto entre bloques sujetado en la 3a sección. Una fuerza de aproximadamente 15-25 lb (6-11 kg) es suficiente para permitir el funcionamiento correcto. Apriete la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas.
11. Vuelva a armar el enchufe de desconexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques. La conexión correcta del alambre es crítica para el funcionamiento correcto del sistema de prevención del contacto entre bloques. Consulte el diagrama esquemático eléctrico en este manual para el alambrado correcto del conector.
12. Ahora el "empalme temporal" debe estar aprox. 10 pies (3 m) más allá del extremo de montaje del malacate de la pluma. Rompa el "empalme" y deslice el protector contra tirones/sujetador en el alambre y colóquelo en su lugar dentro de la pluma.
13. Conecte el resorte y perno de pala al sujetador y vuelva a armar los componentes de anclaje a la placa de anclaje del cable de extensión en el punto de montaje del malacate. Deslice el sujetador de cordón a lo largo del alambre de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma para aumentar la tensión de resorte en la parte móvil del alambre de prevención del contacto entre bloques. Una tensión de extensión de aproximadamente 2 pulg (50 mm) del resorte debiera ser adecuada para el funcionamiento correcto.
14. Inspeccione el alambre de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma en busca de huelgo excesivo, trayectoria incorrecta, etc. y corrija los problemas antes de usar la pluma.

Alternativa 2

Este procedimiento debe usarse para cambiar un alambre de prevención del contacto entre bloques completamente separado o si es imposible acceder a los extremos fuera del conjunto de pluma. Con este procedimiento se pasa un alambre de prevención del contacto entre bloques nuevo a través de la pluma sin tener un alambre existente para tirarlo (alternativa 1).

Herramientas o equipo especiales:

- Cinta adhesiva para tareas eléctricas
- Herramienta instaladora

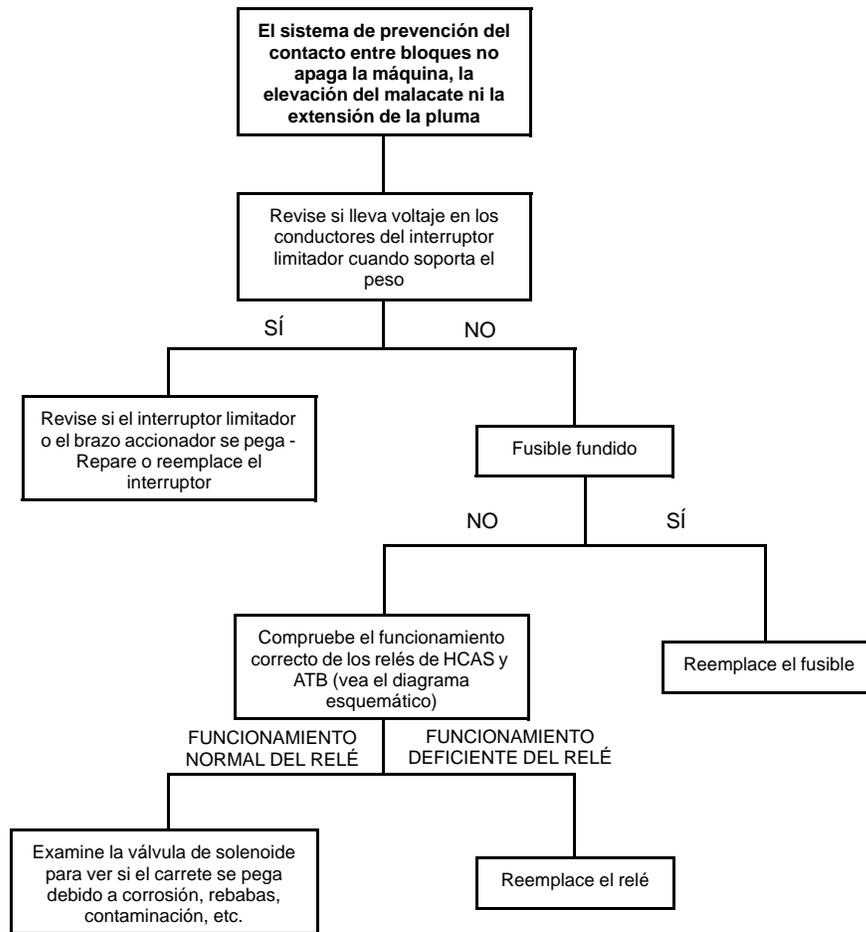
Para pasar el alambre a lo largo de la pluma, un tubo largo debe usarse para mover el extremo del alambre de prevención del contacto entre bloques de un extremo del conjunto de pluma al otro. Un aplicador de grasa telescópico, un tramo de conducto para cables eléctricos o tubería hidráulica puede usarse como una herramienta instaladora. La herramienta instaladora debe ser por lo menos 2 pies más larga que el conjunto de pluma retraído.

1. Retraiga la pluma completamente.
2. Afloje y quite el conjunto de abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques de la caja de poleas y del anclaje de extensión de la 3a sección. Quite el anclaje de perno de pala de la placa de anclaje del cable de extensión en el extremo de montaje del malacate de la pluma.
3. Quite el enchufe de desconexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques destornillando la base del enchufe y desconectando los alambres individuales de las conexiones. Observe el largo del trozo de cable y las posiciones de alambres/números de bornes para facilitar el armado correcto.
4. Extraiga el alambre de prevención del contacto entre bloques del conjunto de la pluma. Inspeccione visualmente la parte interior de la pluma desde los dos extremos para verificar que se haya quitado todo el cable de la pluma. Inspeccione la polea central del cilindro de extensión en busca de daños.
5. Empiece la instalación del alambre de repuesto en el extremo de caja de poleas del conjunto de la pluma. Fije un extremo del alambre de repuesto al extremo de la herramienta instaladora con cinta adhesiva para tareas eléctricas.
6. Introduzca la herramienta instaladora y el alambre en la caja de poleas en la zona central abierta entre las placas laterales de la caja de poleas. Guíe visualmente el alambre y la herramienta instaladora sobre la polea central en la caja de poleas del cilindro de extensión.
7. Empuje la herramienta instaladora y el alambre a través de la pluma hasta que aparezcan en el extremo de montaje del malacate, desconecte el alambre de la herramienta instaladora, pase el alambre por la parte superior abierta del montaje del malacate y, por el momento, amarre el alambre en un punto de anclaje conveniente. Extraiga la herramienta instaladora del extremo de la pluma que tiene la caja de poleas.
8. En el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas, fije el otro extremo del alambre de repuesto a la herramienta instaladora con cinta adhesiva para tareas eléctricas. Introduzca la herramienta instaladora y el alambre en la caja de poleas en la

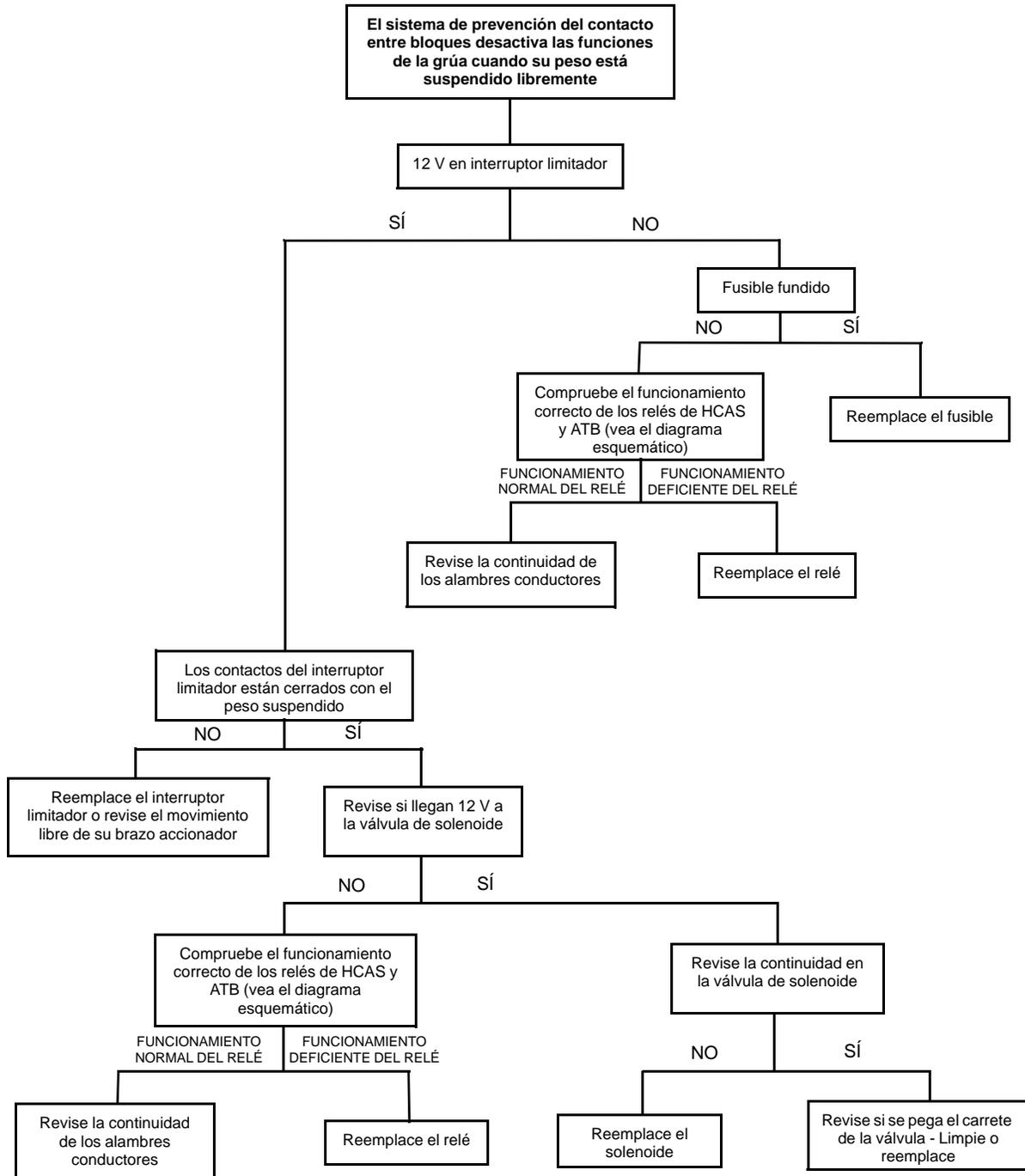
zona abierta entre las placas laterales de la caja de poleas. Guíe visualmente este extremo debajo de la polea central en la caja de poleas del cilindro de extensión.

9. Empuje la herramienta instaladora y el alambre a través de la pluma hasta que aparezcan en el extremo de montaje del malacate. No quite el alambre de la herramienta instaladora.
10. En el extremo de montaje del malacate de la pluma, busque la herramienta instaladora y el alambre conectado y extraiga el alambre de la sección de pluma, quitando el bucle de huelgo del extremo de la pluma que tiene la caja de poleas. De este modo el alambre estará cerca de la polea central del cilindro de extensión, o sobre la misma.
11. Mueva al extremo de la pluma que tiene la caja de poleas. Determine si el alambre está bien colocado en la polea. Si no, manipule el alambre a través del extremo de la pluma y coloque el alambre en la polea. Una herramienta de acceso de 5 pies (1.50 m) de largo (con extremo de gancho) facilitará este procedimiento.
12. Desde el extremo de montaje del malacate de la pluma, arme la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques en el anclaje de cables de extensión en la parte trasera de la 3a sección. Doble el alambre de prevención del contacto entre bloques alrededor de la abrazadera y ligeramente apriete el perno que retiene la abrazadera. Al mantener un poco de tensión en el alambre en este punto se mantiene el alambre bien colocado en la polea.
13. Del extremo de la caja de poleas, tire de la herramienta instaladora y el extremo del alambre fuera de la pluma. La trayectoria del alambre de prevención del contacto entre bloques en la pluma ahora está completa.
14. Tire del alambre en cualquier extremo de la pluma para ajustar el largo del alambre en el extremo de la caja de poleas para fijar y terminar correctamente el alambre.
15. Apriete la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques ubicada en la parte trasera de la 3a sección.
16. Pase el extremo de caja de poleas del alambre de prevención del contacto entre bloques alrededor de la abrazadera en la caja de poleas y a través de los agujeros en las placas laterales. Al tirar de este extremo se tensa el largo estático del alambre de prevención del contacto entre bloques sujetado en la 3a sección. Una fuerza de aproximadamente 15-25 lb (7-11 kg) es suficiente para permitir el funcionamiento correcto. Apriete la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas.
17. Vuelva a armar el enchufe de desconexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques. La conexión correcta del alambre es crítica para el funcionamiento correcto del sistema de prevención del contacto entre bloques. Consulte el diagrama esquemático eléctrico en este manual para el alambrado correcto del conector.
18. Desde el extremo de montaje del malacate de la pluma, deslice el protector contra tirones/sujetador en el alambre en su lugar dentro de la pluma.
19. Conecte el resorte y perno de pala al sujetador y vuelva a armar los componentes de anclaje a la placa de anclaje del cable de extensión en el punto de montaje del malacate. Deslice el sujetador de cordón a lo largo del alambre de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma para aumentar la tensión de resorte en la parte móvil del alambre de prevención del contacto entre bloques. Una tensión de extensión de aproximadamente 2 pulg (50 mm) del resorte debiera ser adecuada para el funcionamiento correcto.
20. Inspeccione el alambre de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma en busca de huelgo excesivo, trayectoria incorrecta, etc. y corrija los problemas antes de usar la pluma.

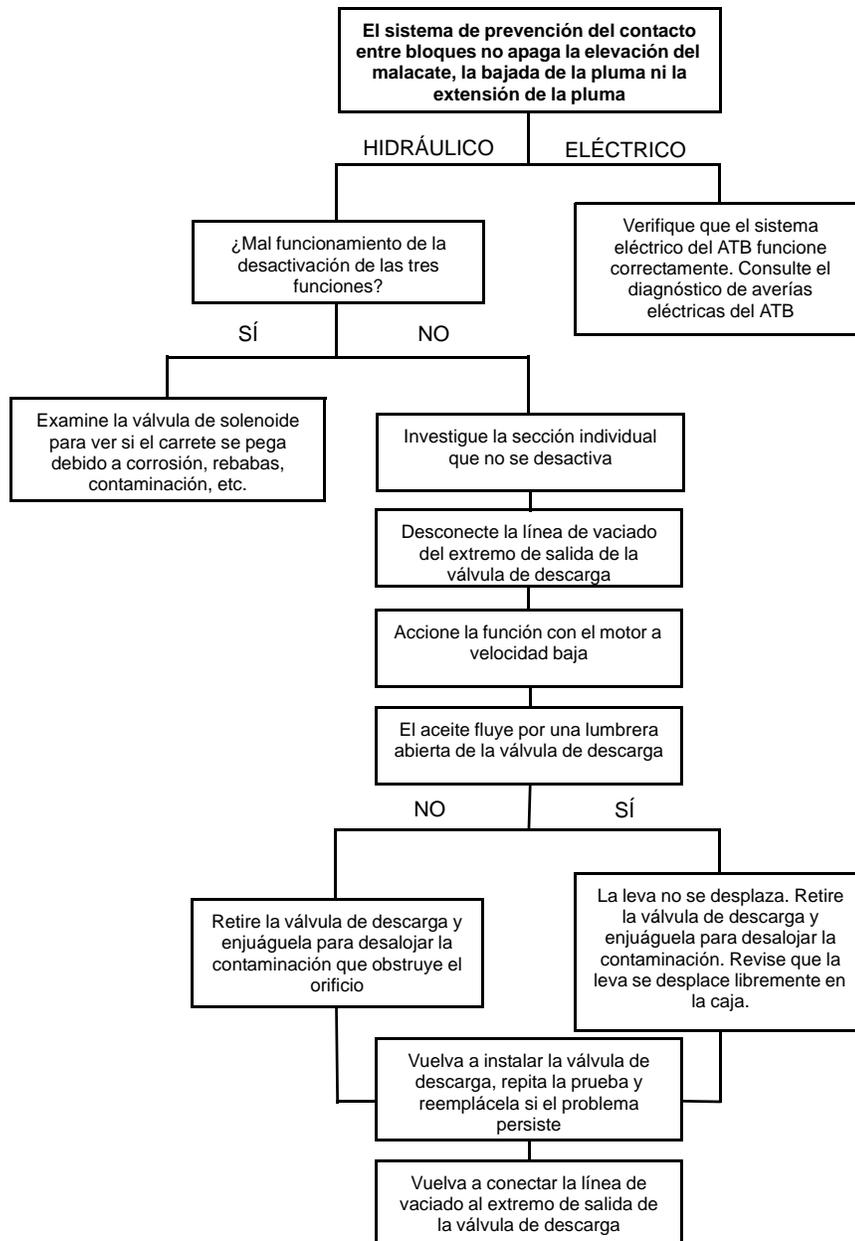
DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES - ELÉCTRICAS



DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES - ELÉCTRICAS (CONTINUACIÓN)

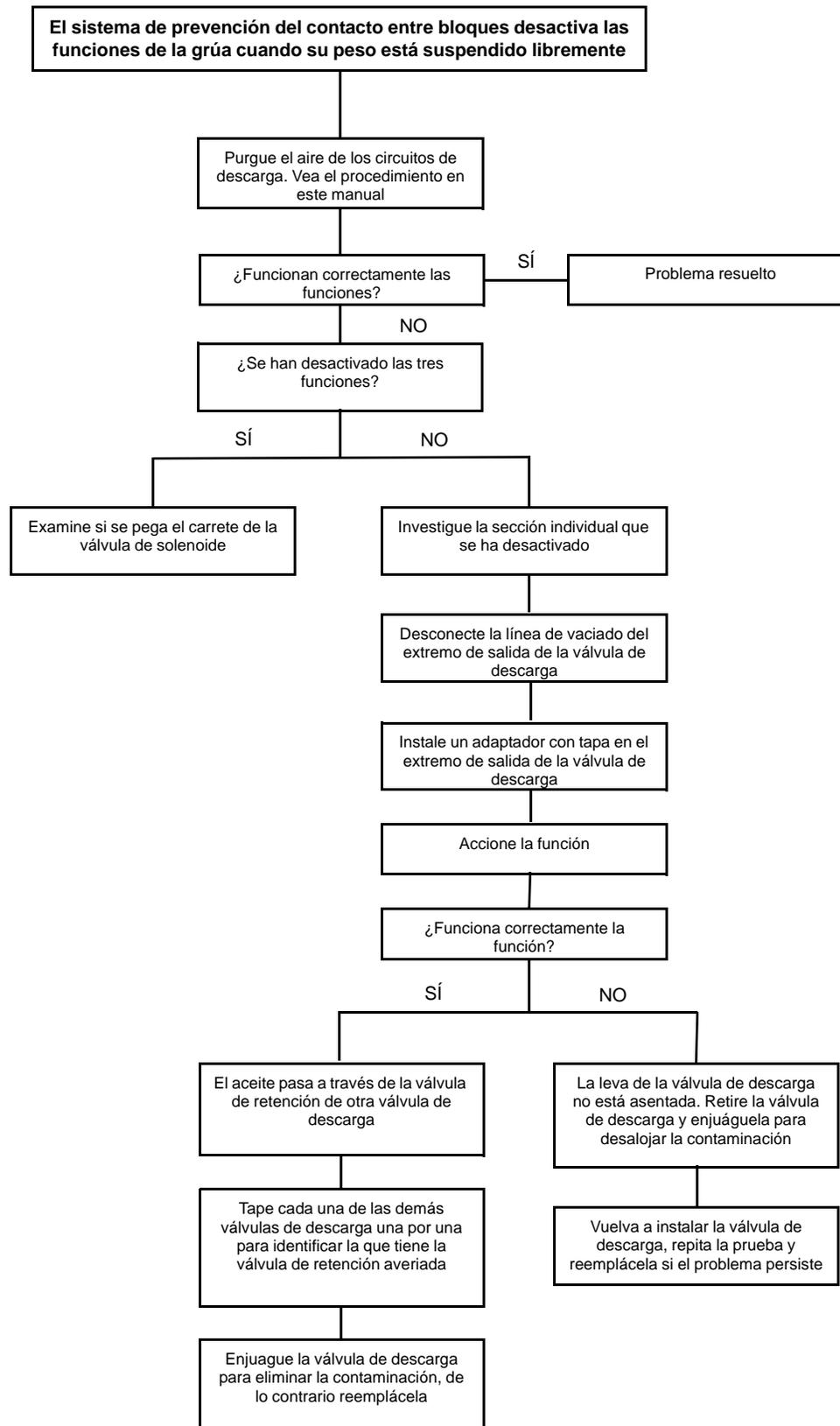


DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES - HIDRÁULICAS



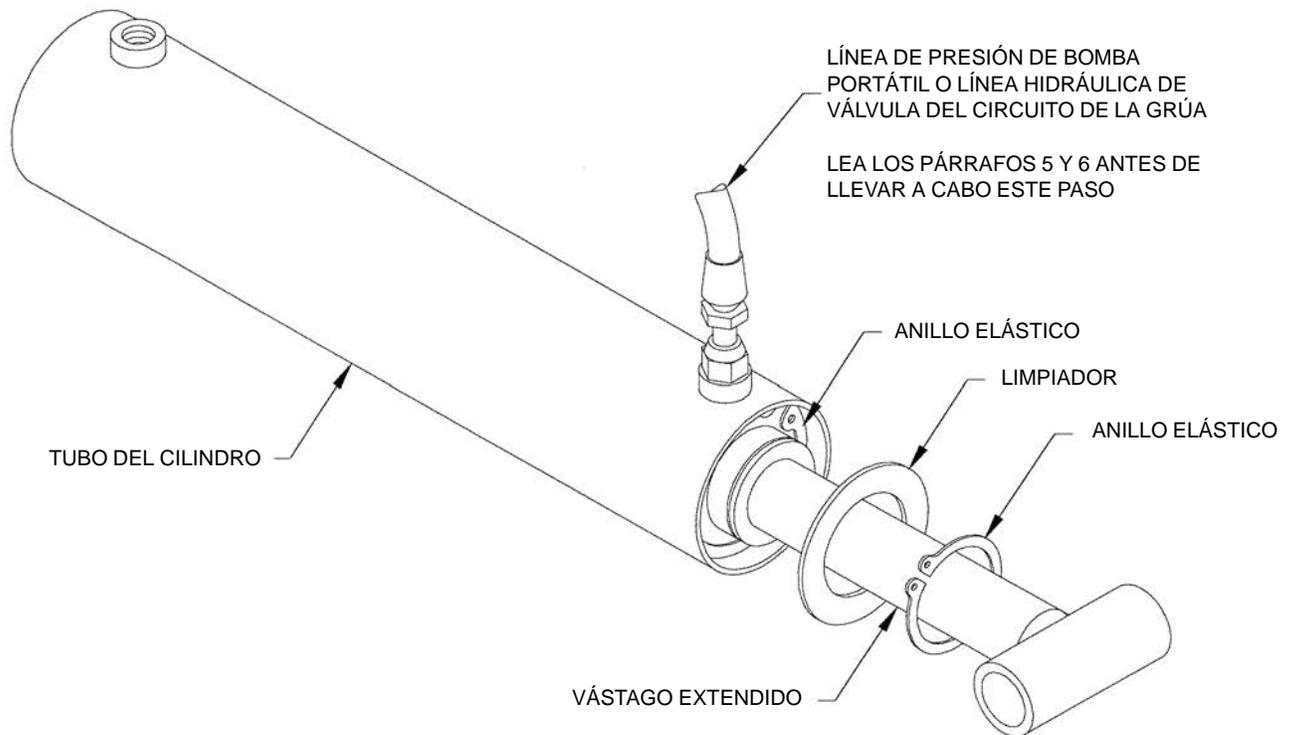
NOTA: Ninguna de las piezas internas de las válvulas de descarga puede repararse.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES - HIDRÁULICAS (CONTINUACIÓN)



NOTA: Ninguna de las piezas internas de las válvulas de descarga puede repararse.

DESARMADO Y REPARACIÓN DE CILINDROS



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 internos de tamaño adecuado para comprimir el anillo elástico completamente y sacarlo de su ranura.
5. Conecte una bomba manual portátil o línea hidráulica de la válvula del circuito de la grúa al extremo del vástago del cilindro. Quite las rebabas de los bordes de la ranura para el anillo elástico. Si no se hace esto se dañará el tubo o el prensaestopas de guarnición.
6. 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.
7. Retire el conjunto de eje y émbolo a mano.
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. 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.
9. Limpie el tubo del cilindro e inspecciónelo en busca de daños internos.
10. Limpie el vástago del cilindro e inspecciónelo en busca de daños.
11. Retire la guarnición del vástago retirando el anillo elástico interno del prensaestopas de guarnición. Si se

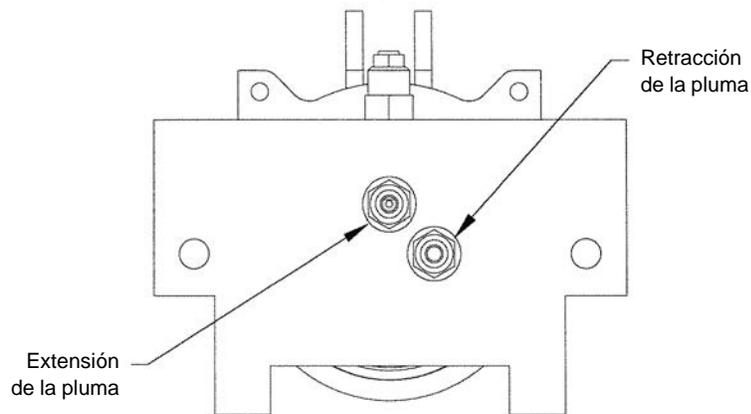
usan anillos en espiral, será necesario reemplazarlos por nuevos después de haberlos retirado. Reemplace las piezas según se requiera.

- Lubrique el anillo elástico de la cabeza del émbolo en la zona del anillo "O" sellador quitando todas las melladuras formadas en esa zona que pudieran dañar el anillo "O" al instalarlo.

- Vuelva a armar el conjunto de vástago y émbolo. Aplique pasta Loctite 680 a la tuerca para fijarla al vástago, siguiendo las recomendaciones de Loctite.

- Vuelva a instalar el conjunto del eje y cabeza, asegurándose que el anillo elástico se expanda completamente y correctamente en la ranura para anillo elástico de la cabeza.

CILINDRO DE EXTENSIÓN



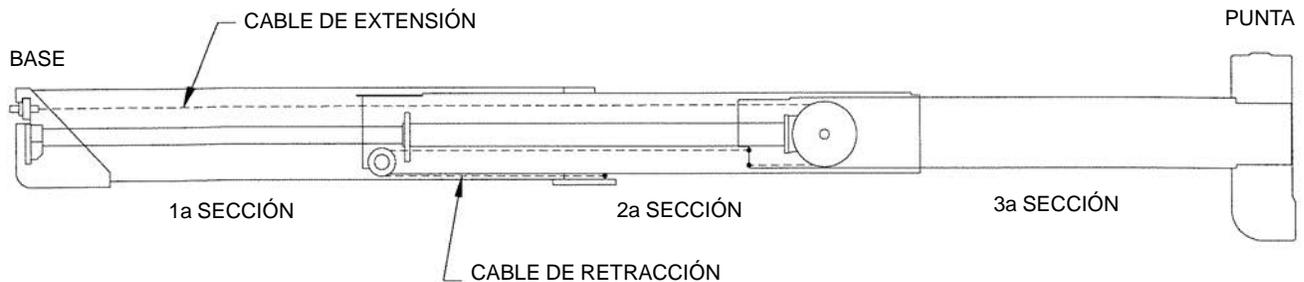
Desarmado del cilindro de extensión

- 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.
- Utilice fuerza hidráulica (suministrada por una unidad portátil o por un circuito de la grúa) para extender el cilindro a aprox. 12 pulg (30 cm). Alivie toda la presión hidráulica que permanezca atrapada en el 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.
- Quite las rebabas de los bordes de la ranura para el anillo. Si no se hace esto se dañará el prensaestopas y/o el conjunto del tubo al retirar el prensaestopas.
- Tapone la lumbrera de retracción en la placa de tope del cilindro con un tapón de saliente de anillo "O" SAE 6, y tire del conjunto de la varilla para forzar el prensaestopas fuera del conjunto del tubo.
- 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 válvula de retención del cilindro (saliente de anillo "O" SAE 6). Aplique presión de retracción al cilindro para soltar el prensaestopas. Elimine la presión y saque el prensaestopas con la mano.
- Tan pronto como el prensaestopas se haya soltado lo suficiente, sostenga el conjunto de la varilla de modo adecuado y retírelo cuidadosamente. 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.
- Saque los dos tornillos de fijación del émbolo.
- Utilice una llave de tuercas ajustable para aflojar y retirar el émbolo roscado.
- Retire el émbolo, el tubo de tope, el prensaestopas y el anillo redondo. Sustituya las piezas metálicas dañadas o desgastadas.
- Reemplace todos los sellos y cojinetes.
- Limpie e inspeccione todas las superficies internas y externas del cilindro en busca de daños.
- Inspeccione la almohadilla de desgaste en el conjunto del tubo y sustitúyala según se requiera.

Armado del cilindro de extensión

1. 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.
2. Vuelva a armar el anillo redondo, el prensaestopas y el tubo de tope en el conjunto del eje.
3. Instale el émbolo en el conjunto del eje y apriete el émbolo a 200 lb-pie (271 Nm). **La pasta Loctite no debe usarse en el émbolo roscado.**
4. Aplique Loctite 242 a los dos tornillos de fijación e instálelos en el émbolo. Apriete los tornillos de fijación a 8 lb-pie (11 Nm)
5. Engrase el conjunto del émbolo e instale el conjunto del eje con el émbolo, el tubo de tope, el prensaestopas y el anillo redondo en el conjunto del tubo.
6. Con una herramienta impulsora especial, empuje el prensaestopas en el conjunto del tubo.
7. 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.
8. 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.

FUNCIONAMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

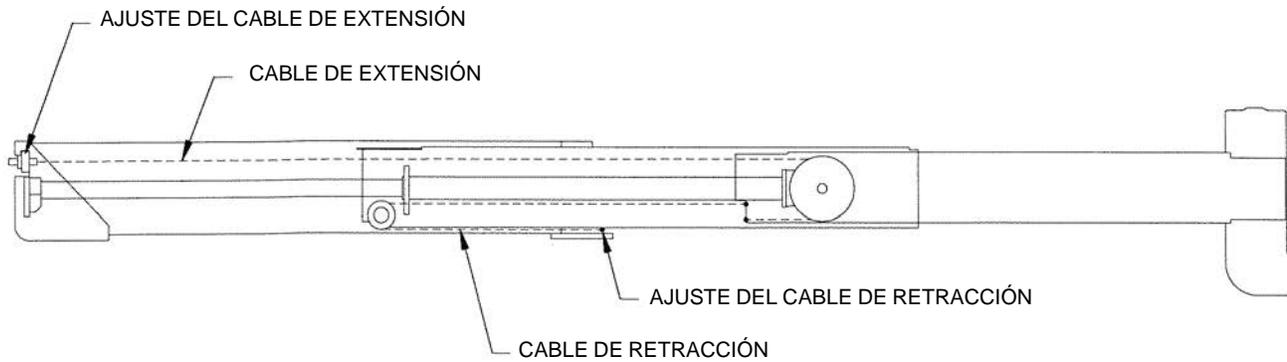


Un cilindro alimentado por varilla y de efecto doble fijado a las secciones 1a y 2a soporta e impulsa la 2a sección de la pluma. Los cables de extensión se fijan al extremo de la base de la 1a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas al cilindro y se fijan al extremo de la base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

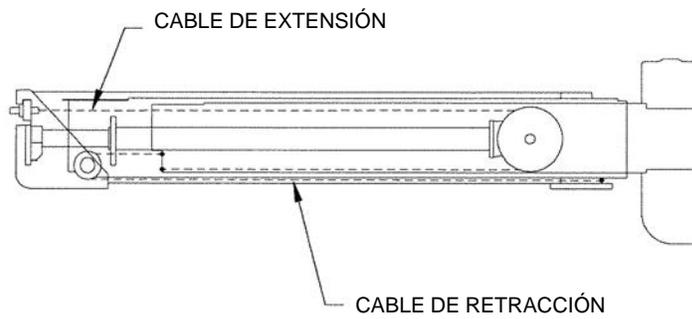
la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas a la 2a sección y se fijan al extremo de la base de la 3a sección, proveyendo así la función de retracción a la 3a sección de la pluma. Este tipo de funcionamiento permite que las secciones 2a y 3a de la pluma se extiendan y retraigan distancias iguales. Se requiere servicio y mantenimiento adecuados para asegurar un funcionamiento suave y correcto.

ILUSTRACIONES DE LA PLUMA

Pluma extendida



Pluma retraída



MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

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 cable de extensión ubicadas en el extremo del cilindro de extensión que corresponde a la punta de la pluma y de las poleas de cable de retracción ubicadas en la parte interior trasera de la 2a sección 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 [aproximadamente 26 pulg (66 cm)].
2. Verifique visualmente la alineación de los agujeros de acceso en las secciones 2a y 3a. 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 del agujero de acceso en la parte posterior de la 1a sección para lubricar las poleas de retracción fijadas a la parte posterior de la 2a sección.

Tensión de cable de tres secciones

Después de volver a armar la pluma, u ocasionalmente si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podrá 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.
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.
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 10 lb-pie (13.56 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. Apriete los cables de retracción a 10 lb-pie (13.56 Nm). Apriete los cables de extensión a 17 lb-pie (23.04 Nm).
7. 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 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 TRES SECCIONES

Retiro de la pluma

Largo de pluma	Peso de pluma	Centro de gravedad de punto de pivote
56 pies	3305 lb (1499 kg)	113 pulg (2.87 m)
46 pies	2970 lb (1347 kg)	94 pulg (2.39 m)
37 pies	2660 lb (1207 kg)	78 pulg (1.98 m)
28 pies	2350 lb (1066 kg)	63 pulg (1.60 m)

NOTA: Los pesos de pluma incluyen el malacate y el cable pero no el peso de la línea de tensión ni otros bloques de línea.

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 la sección "Seguridad y funcionamiento".
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 400B. 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.

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; consulte el procedimiento de retiro del malacate en este manual.

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 seguridad 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 las secciones 2a/3a por la parte delantera usando un método apropiado de levante. Eleve el conjunto de las secciones 2a/3a dentro de la 1a sección para permitir el retiro de las almohadillas inferiores delanteras. Retire las almohadillas de desgaste inferiores.
 8. Con el conjunto de las secciones 2a-3a sostenido, deslice el conjunto fuera de la 1a sección. Será necesario reubicar el punto de levante del conjunto de las secciones 2a/3a 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 en 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 cuatro 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.
 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 3a 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 3a sección y suelte y retire la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques del anclaje de cables de extensión. Tire del anclaje de cables de extensión para sacarlo de su cavidad retenedora en la parte inferior de la 3a sección. Si se inclina el anclaje levemente al tirar de él hacia atrás, se facilitará su retiro a través de la 2a sección.
 18. Retire el cilindro de extensión de la pluma. 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 3a sección retirando los pernos y las placas de cubierta de los extremos de los cables. 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. Afloje y quite el perno y el conjunto de abrazadera de cable del punto de fijación del alambre de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas. Quite el enchufe de conexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques destornillando la base del enchufe y desconectando los alambres individuales de las conexiones. Observe el largo del trozo de cable y las posiciones de alambres/números de bornes para facilitar el armado correcto. Tire del extremo del alambre de prevención del contacto entre bloques a través de las placas laterales de la 3a sección de la pluma para establecer la trayectoria de instalación del alambre nuevo y tire 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 las almohadillas de desgaste a la segunda sección. Levante la tercera sección ligeramente y retire las almohadillas.

23. 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.
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 400B 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.

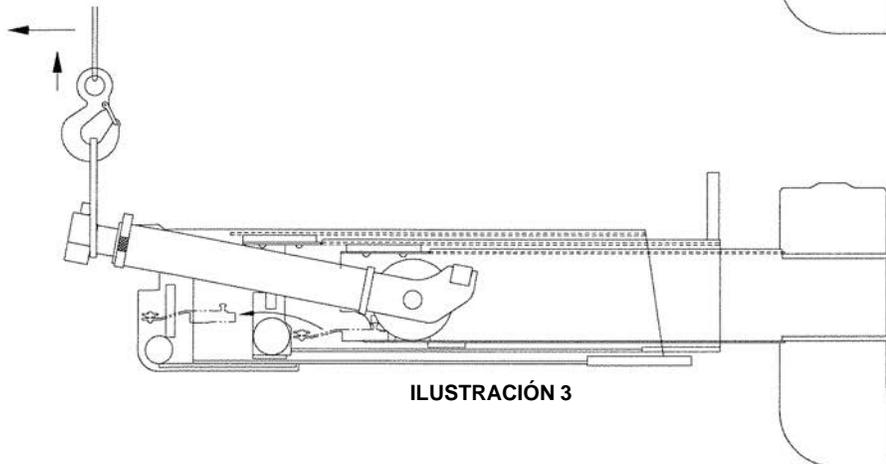
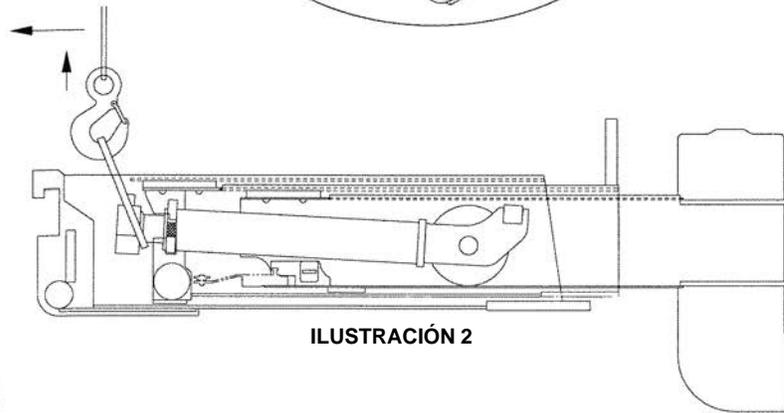
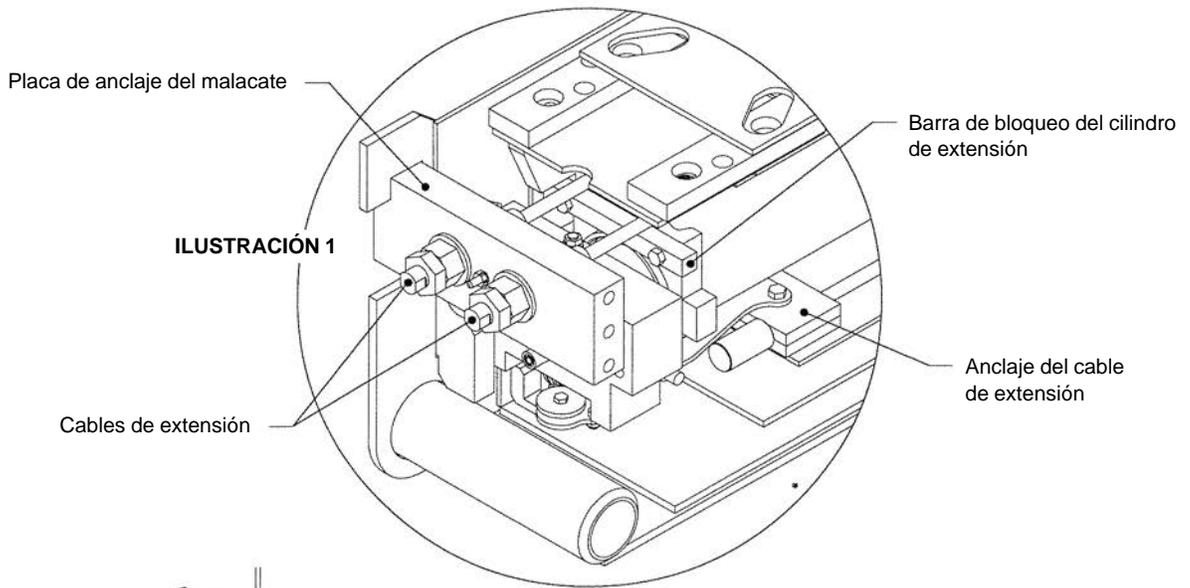
Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

1. Retire el malacate. Consulte la sección de retiro del malacate en este manual.
2. Retire el alambre de prevención del contacto entre bloques del interior de la pluma. Vea Sistema de alambre interno de prevención del contacto entre bloques.
3. Obtenga acceso por la parte trasera de la pluma, ubique los dos pernos que retienen el anclaje del cable de extensión en la parte inferior trasera de la 3a sección. Afloje estos dos pernos y desenrosquelos aproximadamente 1/2 pulg. Esto liberará el anclaje de la 3a sección pero el conjunto de anclaje permanecerá unido. Retire la barra de bloqueo del cilindro de extensión aflojando y retirando los dos tornillos que sujetan la barra. Vea la ilustración 1.
4. Desde la posición de retracción total, extienda la pluma 12 pulg (30 cm) y afloje y retire las tuercas que sujetan los cables de extensión a la placa de anclaje del malacate. Cuelgue los cables de extensión en el interior de la pluma. Luego, retire la placa de anclaje del malacate de la pluma. Vea la ilustración 1.
5. Suelte y saque los dos pernos y espaciadores que anclan el cilindro de extensión a la parte trasera de la sección de la pluma. Vea la ilustración 1.
6. Retraiga el cilindro de extensión 4 pulg para acercar la placa de tope de la varilla del cilindro a la parte trasera de la 2a sección. Luego, retire las mangueras de la placa de tope del cilindro y tape los dos adaptadores. Vea la ilustración 1.

7. 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. Vea la ilustración 2.
8. Extraiga aprox. la mitad del largo total del cilindro de extensión por la parte posterior del conjunto de la pluma. Mantenga los cables de extensión tensados mientras se extrae el cilindro de la pluma para evitar la posibilidad de dañar los cables. En este punto, eleve el cilindro de extensión hasta que haga contacto con la parte superior de las secciones de la pluma. Luego, retire de la parte trasera de la pluma el anclaje del cable ubicado en la parte inferior de la 3a sección. Vea la ilustración 3.
9. Ajuste el dispositivo de elevación para obtener una distribución uniforme del peso en el cilindro de extensión. Luego, siga tirando del cilindro de extensión y de los cables para retirarlos de la parte posterior de la pluma. Almacene el cilindro y los cables 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.

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.
3. Instale la 3a sección en la 2a sección de la pluma. 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.
5. Con un dispositivo de levante adecuado, levante la 3a sección para permitir la instalación de la almohadilla de desgaste en la parte delantera de la 2a 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.
6. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 3a y 2a. 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.
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.
8. Desenrolle los cables de retracción e inserte el extremo con botón en los anclajes en la parte trasera de la 3a sección. Sujete el botón con las placas de cubierta. 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 1/2 pulg (12.7 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 dentro de las secciones 2a/3a de la pluma lo suficiente para poder instalar la placa de anclaje de los cables 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 fijarán 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 retenedores de 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 2a/3a sección y cilindro en una posición que permita 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 las secciones 2a/3a y cilindro aproximadamente 2 pies (60 cm) dentro de la 1a sección de la pluma. 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 metiendo el conjunto de las secciones 2a/3a y cilindro dentro de la 1a sección hasta introducir aproximadamente la mitad de su largo.
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. Eleve el conjunto de las secciones 2a/3a y cilindro para facilitar su 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 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. 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. Gire las placas de leva con un destornillador para mover las almohadillas de desgaste contra las placas laterales de la pluma. Estas placas de leva sirven para ajustar el espacio libre trasero lateral.
32. 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.
33. 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.

34. 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.
35. 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)

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores e inferiores periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo. El desgaste excesivo se define como una reducción de 3/16 pulg (4.76 mm) del grosor original de la almohadilla. La almohadilla trasera superior tiene un grosor de 0.75 pulg (19.05 mm), la delantera inferior de la 1a sección mide 1 pulg (25.4 mm), la 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 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

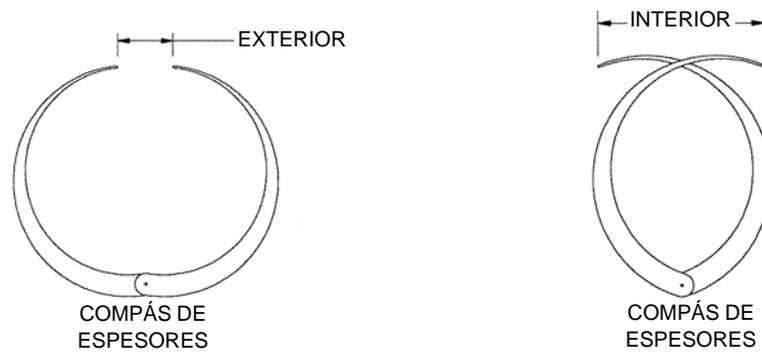
1. Retraiga la pluma completamente.
2. Retire los pernos a través de los agujeros de acceso en la parte trasera superior de las secciones.
3. Retire las almohadillas de desgaste y placas de leva de la parte trasera de la pluma a través del extremo abierto del montaje del malacate.

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 nuevas a través del extremo de montaje del malacate de la pluma, deje caer las placas de leva a través de los agujeros de acceso e instale los pernos.
7. Gire las placas de leva en el sentido que mueva la almohadilla de desgaste contra la sección adyacente de la pluma, sujete la placa de leva en posición y apriete el perno al valor apropiado. Este diseño de almohadilla superior también regula el espacio libre lateral trasero de las secciones de pluma. Es de importancia crítica apretarlas correctamente para el funcionamiento correcto de la pluma.

Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera

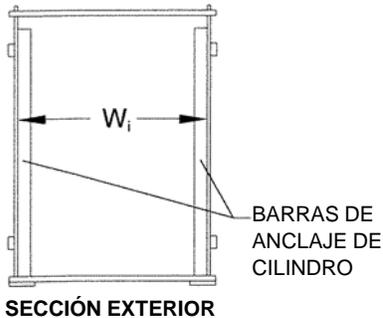
1. Extienda la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm).
2. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar una eslinga alrededor de la 3a sección de la pluma y elévela hasta quitar el peso de las almohadillas inferiores en la parte delantera de las secciones 2a y 1a de la pluma.
3. Suelte y retire los cuatro pernos que sujetan la placa de almohadillas entre las secciones 3a y 2a y retire las almohadillas. 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. Sustituya todas las almohadillas de desgaste y la placa de almohadilla de desgaste y vuelva a apretar los cables de retracción si fue necesario desarmar los cables.

CALIBRACIÓN DE LA ALMOHADILLA DE DESGASTE INTERIOR

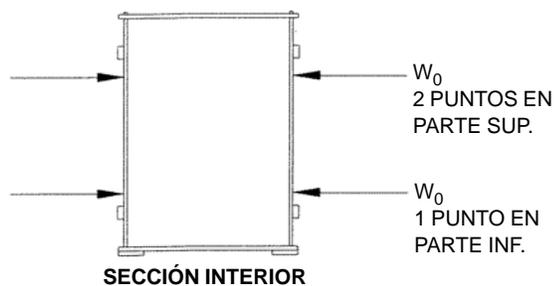


ALMOHADILLAS LATERALES INTERIORES

1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida el ancho interior de la sección exterior (W_i) en las partes delantera y trasera de la pluma 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_0) en la posición de cada almohadilla lateral. Anote la medida más grande.



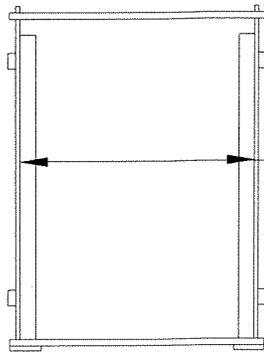
3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (t_{wp}).



4. Reste el ancho exterior más grande (W_0) 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.

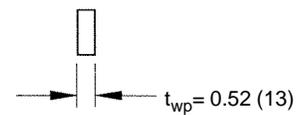
EJEMPLO

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

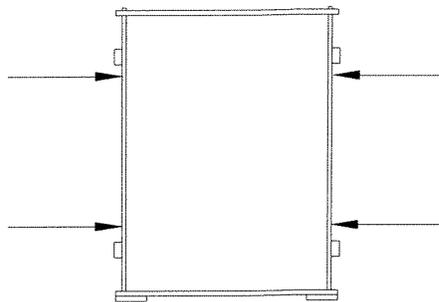


TERCERA SECCIÓN

$W_j = 12.12$ (308) en la parte delantera
 12.06 (306) en la parte trasera, cerca de las barras de anclaje del cilindro

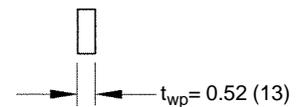


$t_{wp} = 0.52$ (13)



CUARTA SECCIÓN

$W_0 = 10.94$ (278) en la posición de la almohadilla superior trasera
 $W_0 = 11.00$ (279) en la posición de la almohadilla superior delantera
 $W_0 = 10.94$ (278) en la posición de la almohadilla inferior trasera



$t_{wp} = 0.52$ (13)

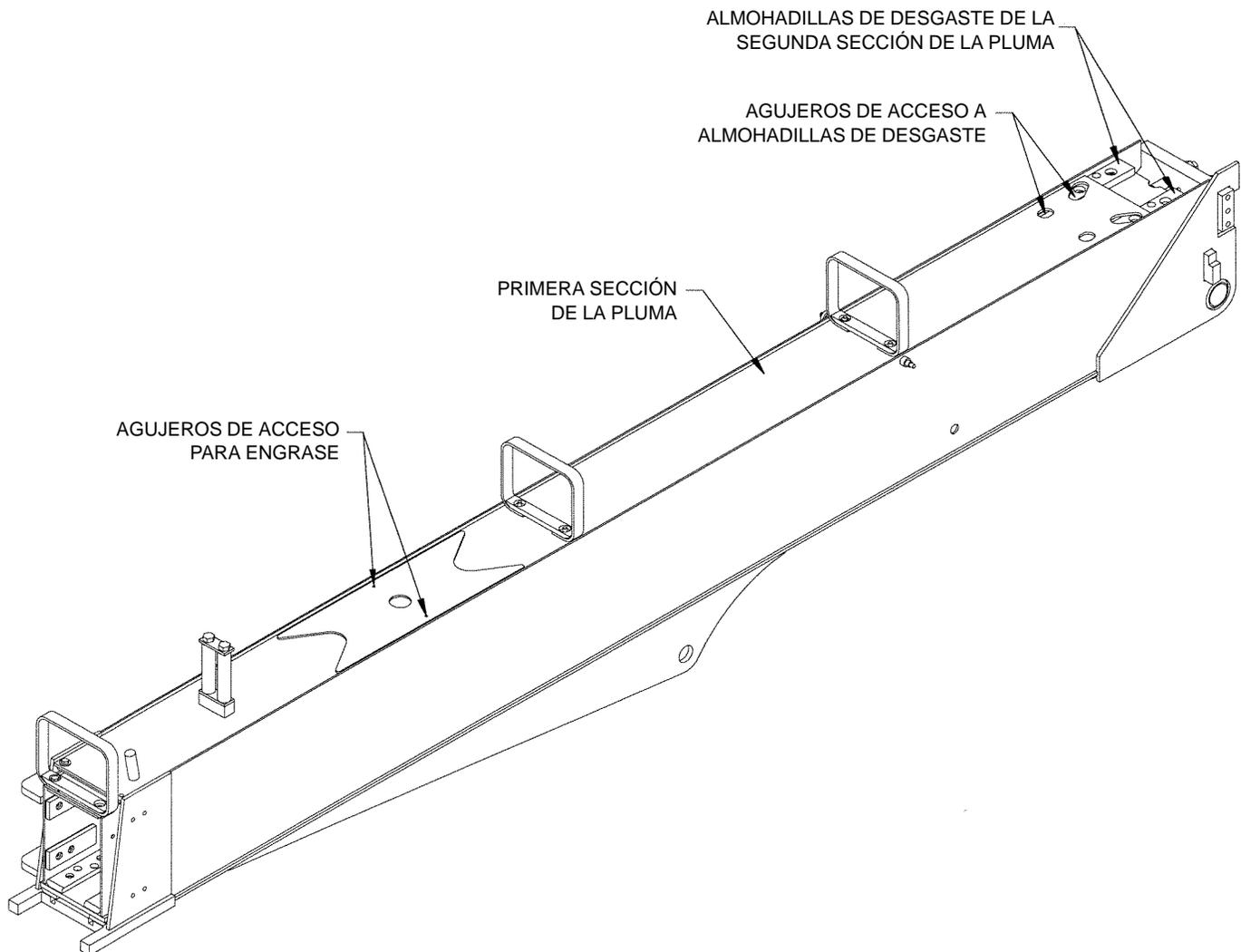
	SUPERIOR TRASERA		INFERIOR TRASERA	
$W_j =$	12.06	(306)	12.06	(306)
$-W_0 =$	-10.94	-(278)	-10.94	-(278)
$-t_{wp} =$	-0.52	-(13)	-0.52	-(13)
$-t_{wp} =$	-0.52	-(13)	-0.52	-(13)
Espacio libre antes de colocar suplementos =	0.08	(2)	0.08	(2)
Suplemento del lado izquierdo =	-0.03	-(0.8)	-0.03	-(0.8)
Espacio libre final =	0.05	(1.2)	0.05	(1.2)

LUBRICACIÓN DE LA ALMOHADILLA INTERIOR DE PLUMA

1. Con la pluma completamente retraída, llene las cavidades de retención (retenedores) de las almohadillas superiores traseras con grasa. Acceda a las cavidades a través de los agujeros en la parte posterior de las placas superiores de la pluma.
2. Extienda la pluma al máximo en este momento. Las cavidades de retención de las almohadillas traseras superiores estarán directamente debajo de los agujeros de acceso para engrase de 1/4 pulg en las placas de refuerzo de la parte superior de las secciones de pluma. La punta de la pluma puede

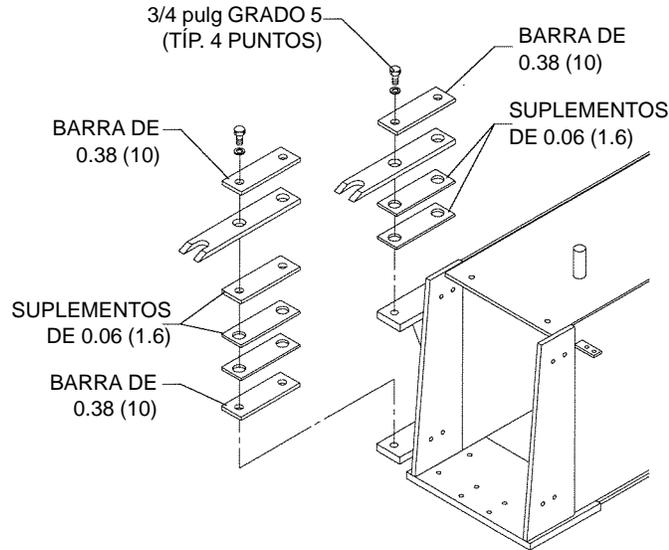
bajarse al suelo **muy levemente** para retirar la carga de las almohadillas traseras y facilitar la aplicación de la grasa.

3. Con un adaptador de pistola engrasadora de 1/4 pulg de diámetro, llene con grasa las cavidades de retención de almohadillas.
4. Retraiga la pluma. Esto aplicará grasa a la zona de apoyo de almohadillas en las placas superiores de las secciones de pluma.
5. Estos pasos pueden repetirse según se requiera si persiste el ruido o castañeteo inaceptable de la pluma.

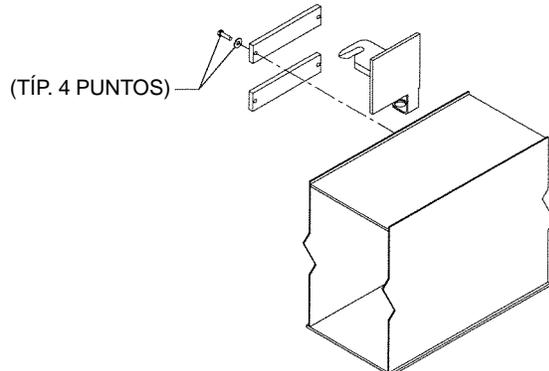


INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL PLUMÍN

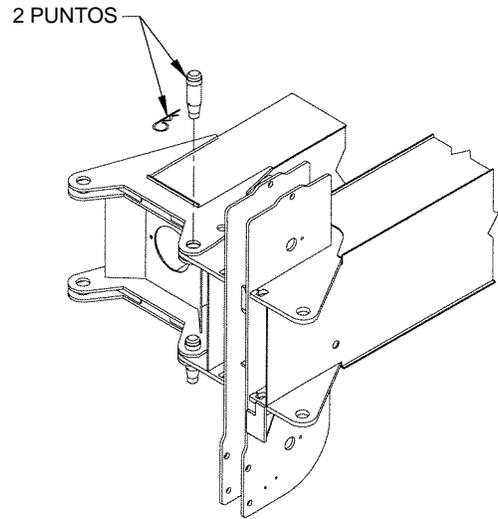
1. Use pernos para fijar sin apretar los dos conjuntos de orejetas con suplementos y barras, de la manera ilustrada, al costado de la primera sección de la pluma.
Nota: Todas las medidas se expresan en pulg (mm).



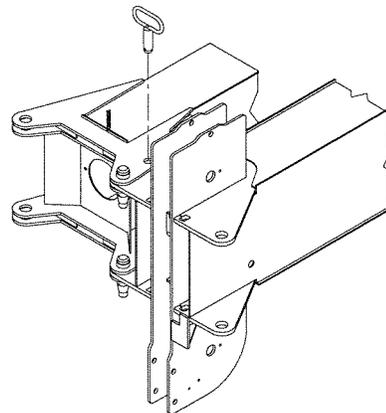
2. Fije el conjunto del gancho con pernos, pero sin apretarlos, al costado de la primera sección de la pluma.



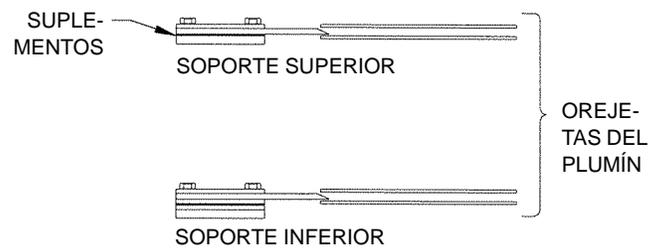
3. Extienda la pluma aproximadamente 1 pie (300 mm).
4. Utilice una eslinga para elevar el conjunto del plumín, alinéelo con la cabeza de poleas de la pluma y fíjelo con pasador en su lugar.



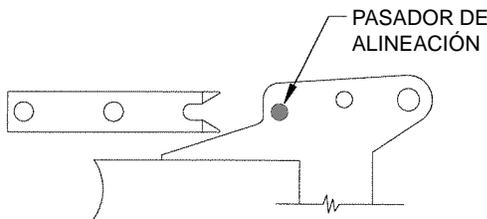
5. Con el plumín fijado por pasador a la cabeza de poleas, gire el plumín para colocarlo paralelo a la pluma e instale el pasador que impide que gire (este pasador está soldado a una cadena en el extremo del plumín).



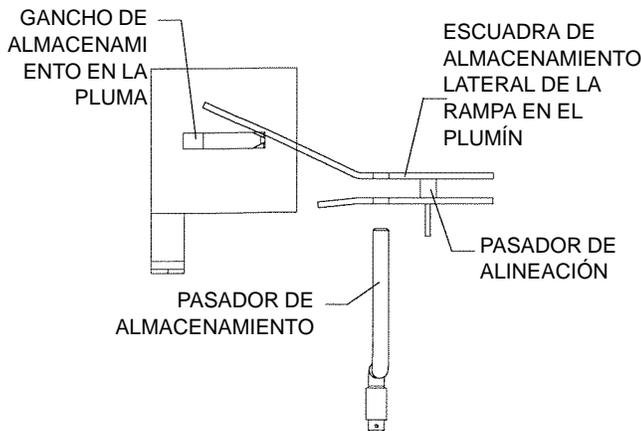
6. Retraiga la pluma lentamente hasta que las orejetas del plumín se encuentren a menos de 0.50 pulg (13 mm) de los conjuntos de orejetas de la primera sección. Observe la alineación vertical de las orejetas del plumín y de los conjuntos de orejetas y añada o retire suplementos hasta que el plumín quede 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 almacenamiento del plumín. El ajuste horizontal de las orejetas de almacenamiento se obtiene por medio de los agujeros grandes para perno en las orejetas. Desplace las orejetas hacia adentro o hacia afuera para obtener la alineación correcta. Coloque la orejeta superior de modo que sostenga la parte superior del plumín hacia la pluma y la inferior para que sostenga la parte inferior del plumín alejándola de la parte inferior de la pluma.

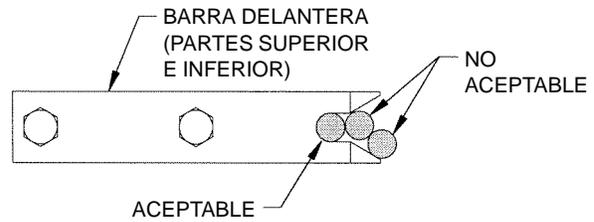
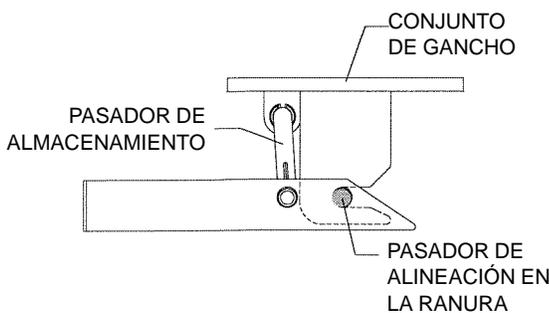


8. Retraiga la pluma lentamente. Observe la alineación del gancho de almacenamiento y la traba mientras se retrae la pluma.



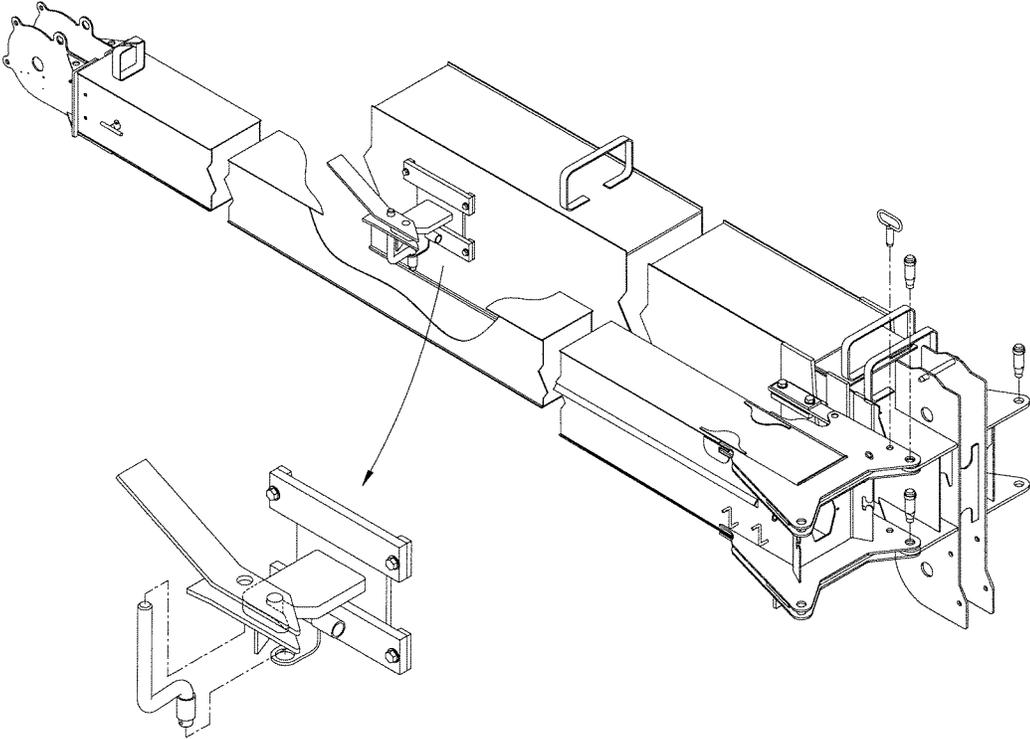
⚠ PRECAUCIÓN

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



9. Cuando la pluma está completamente retraída, los pasadores de almacenamiento del plumín deben tocar fondo de modo seguro en los conjuntos de orejetas. Si los pasadores de almacenamiento no están debidamente alineados, será necesario colocar el gancho y las barras delanteras en las posiciones ilustradas para impedir que el plumín se deslice hacia adelante o hacia atrás al elevar la pluma.
10. Intente sacar los pasadores del plumín. Si los pasadores están demasiado apretados, será necesario ajustar el gancho de almacenamiento o las barras delanteras.
11. Apriete todos los pernos a su par de apriete especificado (vea la tabla en la sección Servicio y mantenimiento). Instale el pasador de almacenamiento en el conjunto de traba y extraiga los pasadores del plumín.
12. Extienda y retraiga la pluma para asegurar que los pasadores del plumín queden debidamente alineados.
13. Instale los pasadores del plumín y extraiga los pasadores de almacenamiento.
14. Extienda y retraiga la pluma y el plumín para asegurar la alineación correcta de las escuadras de almacenamiento del plumín.
15. Instale los pasadores de almacenamiento y extraiga los pasadores del plumín.

Siempre guarde los suplementos para efectuar ajustes del conjunto de almacenamiento del plumín en el futuro, de ser necesario.



SERVICIO Y MANTENIMIENTO DEL ENFRIADOR DE ACEITE (OPCIONAL)

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

La inspección y apriete frecuentes de las abrazaderas de conexión de mangueras eliminan la posibilidad de la falla de las conexiones debido a la contrapresión causada durante el arranque en frío. Si el sistema del enfriador no funciona de modo adecuado, la causa probable de ello es una reducción en el flujo de aire o de aceite a través del termointercambiador. Revise el ventilador de enfriamiento para verificar que funcione correctamente (vea Especificaciones). Corrija todas las obstrucciones en el flujo del aire (enfriador demasiado cerca de otros componentes del camión, materias extrañas en las aletas del termointercambiador, etc.). Revise todas las líneas hidráulicas periódicamente en busca de obstrucciones, mangueras abolladas y otras restricciones del flujo.

INSTRUCCIONES DE DESARMADO Y ARMADO DEL MECANISMO DE ROTACIÓN

El mecanismo de rotación de la 400B es un mando de giro planetario de reducción doble. Cada juego de reducción tiene una relación individual de 5.052 combinada, para una reducción total de 25.53. El freno aplicado por resorte y liberado hidráulicamente evita el movimiento del piñón hasta que se libere o hasta que se produzca una sobrecarga. El piñón de salida está soportado por dos cojinetes de rodillos ahusados. Estos cojinetes soportan las cargas radiales y de impacto en el piñón.

Generalidades

Relación: 25.53

Peso: 96 lb

Aceite: EPGL

Freno: 800 lb-pulg (medido a la entrada)

Sección de freno

El freno aplicado por resorte y liberado hidráulicamente tiene varios discos de fricción que funcionan en común con el aceite para engranajes a fin de proporcionar el enfriamiento. A medida que la válvula de rotación se abre, la presión aumenta y el freno se libera; en este punto el mecanismo gira libremente. Con la válvula en punto muerto, la fuerza del resorte actúa en el estator y el disco de fricción impide la rotación del piñón.

Localización de averías

El freno no se libera:

1. El anillo "O" y los anillos de respaldo no permiten la derivación de la presión de liberación del freno. Esto lo evidencia el flujo de aceite hidráulico desde el respiradero del mecanismo.
2. La presión de liberación del freno es muy baja. Si la presión de liberación es muy baja, el émbolo no tendrá la fuerza necesaria para vencer la fuerza del resorte. Instale un manómetro en la lumbrera de liberación del freno. Se necesita una presión de 250 psi para la liberación total.

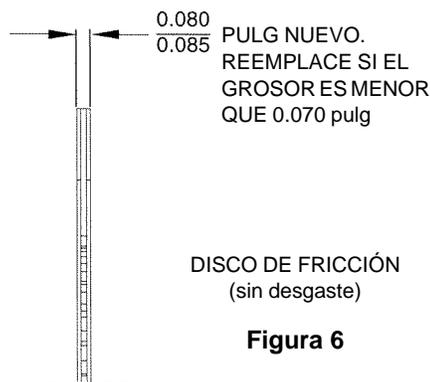
Desarmado del freno

1. Retire el motor.
2. Retire los seis pernos (27) que sujetan la sección de freno a la caja principal.
3. Coloque la sección de freno en un banco de trabajo y retire los seis pernos (28) que sujetan la cubierta en su lugar.

⚠ PRECAUCIÓN

La cubierta se encuentra bajo tensión de resorte, por lo cual hay que aflojar los pernos (28) siguiendo una secuencia que permita una distribución uniforme de la carga sobre la cubierta.

4. Retire los resortes (15) y el mando del freno (8).
5. Retire los anillos elásticos (37) del émbolo de freno (5). Retire las placas del estator (16) y el disco de fricción (17). Tenga en cuenta la secuencia de retiro para el armado.



6. Inspeccione los discos de fricción en busca de desgaste. (Vea la Figura 6.)
7. Inspeccione los platos del estator en busca de la formación excesiva de acanaladuras o puntos quemados. Reemplace según sea necesario.

8. El émbolo del freno (5) puede retirarse instalando una centralita hidráulica portátil en la lumbrera de liberación del freno. Tenga en cuenta la posición del pasador hueco (18) para el armado (vea la Figura 9). Accione lentamente la centralita hidráulica portátil y el émbolo empezará a moverse. Continúe hasta que el émbolo se separe completamente de la parte superior de la caja. Ahora se puede quitar el émbolo.
9. Inspeccione los anillos "O" y los anillos de respaldo. Sustituya, de ser necesario (19, 20, 21, 22).

Armado del freno

1. Instale los anillos de respaldo y los anillos "O" (vea la Figura 8) en el émbolo. Lubrique el interior del cuerpo del émbolo con un aceite de baja viscosidad. Instale el émbolo en la caja. Asegúrese que el pasador hueco (18) quede orientado en el sentido correcto (vea la Figura 8).

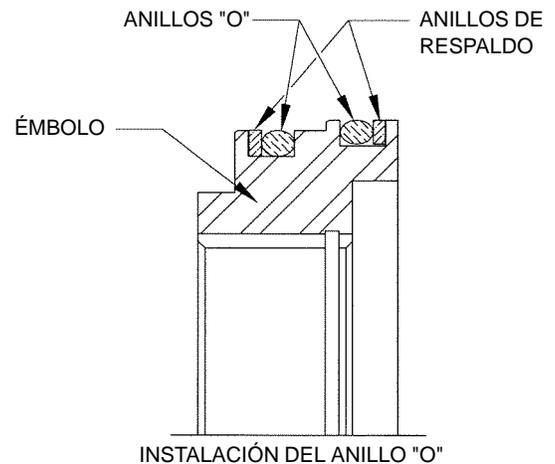


FIGURA 8

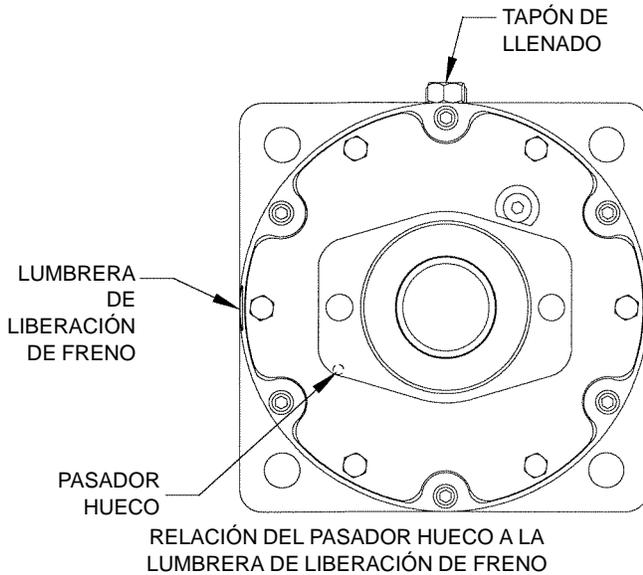


FIGURA 7

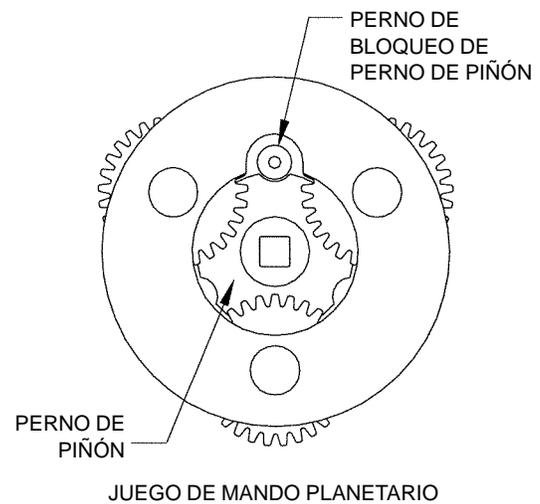


FIGURA 9

2. Con el mando del freno en su lugar (8), instale los estatores (18) y los discos de fricción (17) en el émbolo. Instale el anillo elástico (33). Presione el émbolo hacia abajo con la mano para bloquear el disco de fricción en su lugar hasta que la cubierta quede instalada. Asegúrese que el mando del freno (8) quede centrado en el émbolo.
3. Inspeccione el anillo "O" de la cubierta (14) y sustitúyalo, de ser necesario. Instale los resortes del émbolo (15) en la cubierta (3). Una pequeña cantidad de grasa pesada mantendrá los resortes en su lugar para el armado. Cuando se instale la

cubierta, observe la posición del pasador hueco e instale de modo que pueda deslizarse en el orificio del émbolo. Instale el perno (28) y apriete en una secuencia que tire de la cubierta hacia abajo uniformemente. Vuelva a instalar en la caja de engranajes.

Desarmado de la caja de engranajes

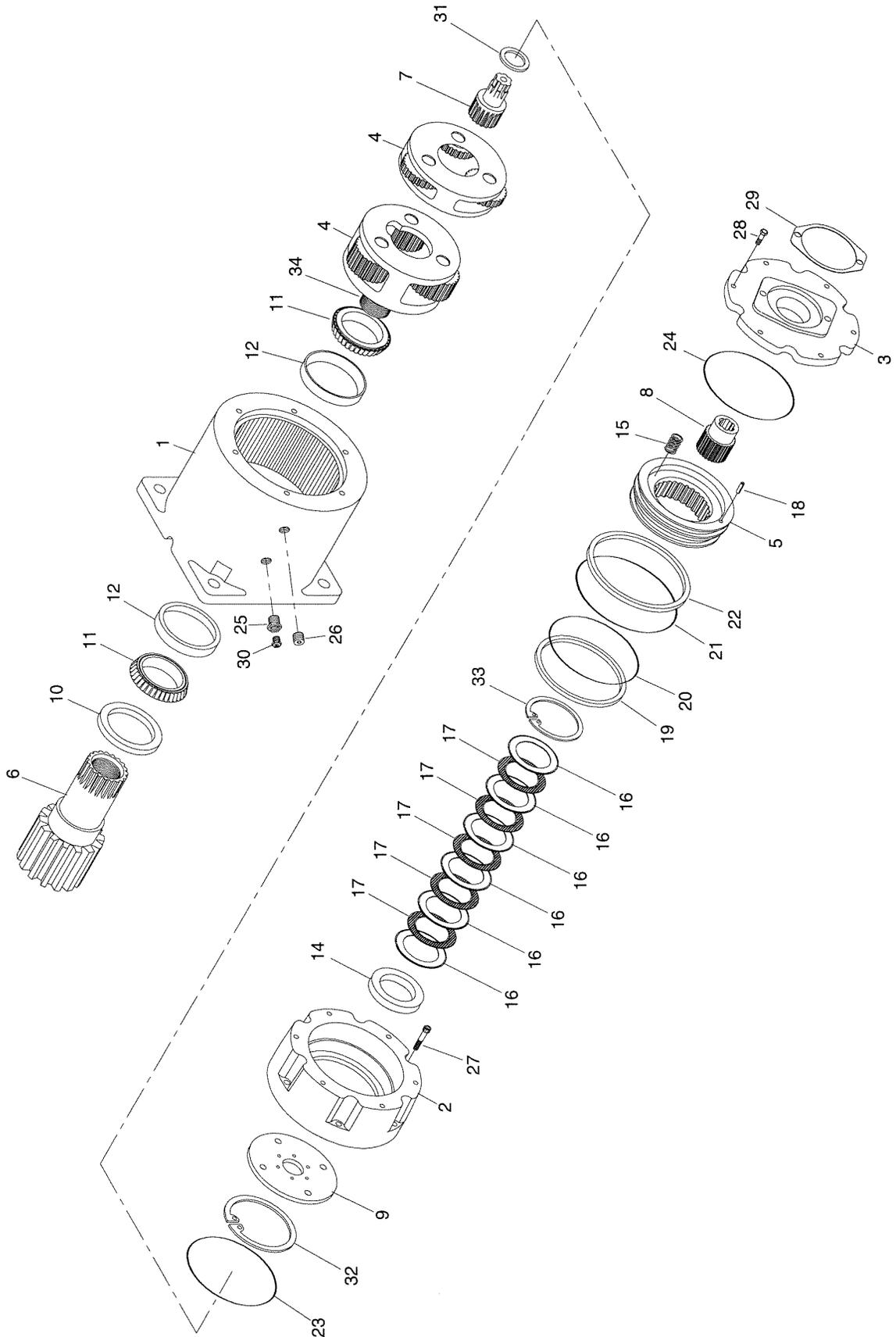
1. Retire la sección de freno.
2. Retire el engranaje solar de entrada y la arandela de empuje (7, 31) del juego de planetarios de entrada. Inspeccione en busca de desgaste y reemplace según sea necesario.
3. Tire del juego de planetarios de entrada (4) hacia arriba y hacia fuera para retirarlo de la caja.
4. Retire el perno de retención del perno de piñón (vea la Figura 9). Retire el perno de piñón con una herramienta especial. Eleve el juego de planetarios de salida (3) para retirarlo de la caja.
5. Retire el piñón (6) aplicando presión desde el lado de la caja de engranajes de la caja. El piñón está levemente encajado a presión en el cojinete. Retire

el sello (10), inspeccione los cojinetes en busca de desgaste y sustitúyalos de ser necesario.

Armado de la caja de engranajes

1. Instale a presión la pista nueva (12) en la caja (1). Engrase ambos conos (11) antes de la instalación. Instale el cono y el sello de grasa en el lado del piñón de la caja.
2. Instale a presión el piñón (6) en la caja (1). Coloque el cono interior sobre el eje del piñón.
3. Aplique Loctite al perno del piñón y deslice el juego de planetarios de salida en la caja. Con una herramienta especial, apriete el perno a 50 lb-pie y luego aflójelo y apriételo de nuevo a 25 lb-pie.
4. Si los festones en el lado del perno de retención del piñón no se alinean con el orificio del perno de bloqueo del piñón, apriete el perno del piñón hasta que se produzca la alineación. Aplique Loctite e instale el perno de bloqueo del perno del piñón.
5. Instale el juego de planetarios de entrada, el engranaje solar de entrada y la arandela de empuje.
6. Instale la caja del freno.

Mecanismo de rotación



TOPE DE ROTACIÓN MECÁNICO

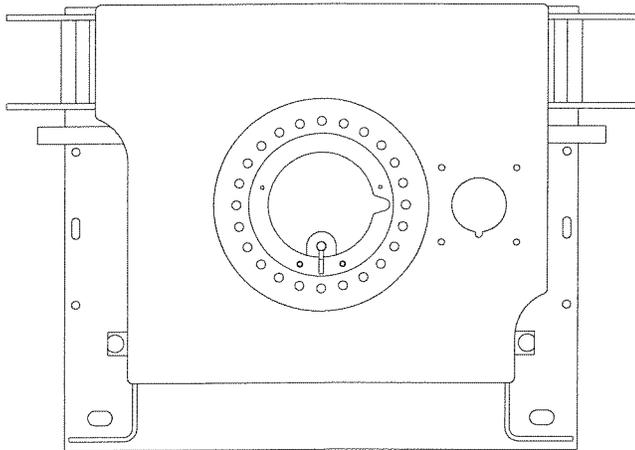
El sistema de tope de rotación está diseñado para detener la rotación de la grúa más allá de 375 grados en el sentido horario o contrahorario. Esto se logra moviendo la válvula de control mecánicamente a la posición central cuando la grúa se acerca a la rotación completa. El operador sentirá el movimiento 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. Al intentar anular el sistema de tope de rotación se dañará la grúa y se puede lesionar al operador.

Procedimiento de ajuste:

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

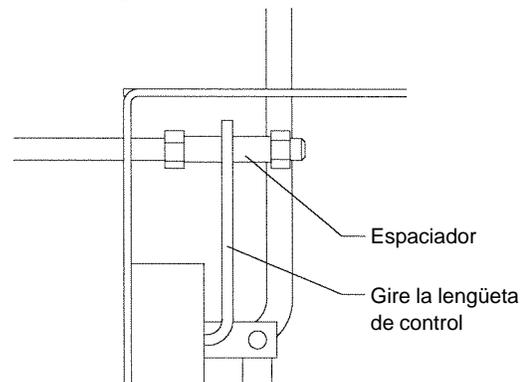
Método 1

1. Desde el interior del chasis, gire con la mano 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, coloque una marca en la parte superior del bastidor alineada con el centro del cilindro de elevación.
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.

AJUSTE DEL PESTILLO DE ALMACENAMIENTO DE LOS ESTABILIZADORES

Ajuste el pestillo de almacenamiento de los estabilizadores de modo que sujete firmemente los estabilizadores en la posición de almacenamiento para el transporte por carretera. El pestillo debe quedar haciendo un contacto firme con el pasador en el bastidor cuando esté almacenado. Almacene los estabilizadores y ajuste el pestillo hacia abajo de modo que quede haciendo un contacto firme con la parte superior del pasador. Apriete los pernos, teniendo cuidado de mantener el pestillo perpendicular al pasador. Aplique grasa en la parte superior del pasador para facilitar el deslizamiento del pestillo sobre la parte superior del pasador. Una aplicación periódica de grasa en el pasador, cuando sea necesario, facilitará el deslizamiento del pestillo sobre la parte superior del pasador y el almacenamiento correcto del estabilizador.

SERVICIO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL

Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos

NOTA: Para mayor claridad, se denominará la cubierta de entrada que contiene la sección del malacate como el lado derecho del conjunto de válvula.

1. Antes de desarmar el conjunto, se recomienda marcar cada sección de válvula con números para evitar el armado incorrecto.
2. Saque las tres tuercas de los espárragos de armado de la sección del extremo usando un casquillo de paredes delgadas de 9/16 pulg.
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 de armado 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. Sustituya los cuatro anillos "O" de la válvula de la grúa y los tres anillos "O" de la válvula del malacate, 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).

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.

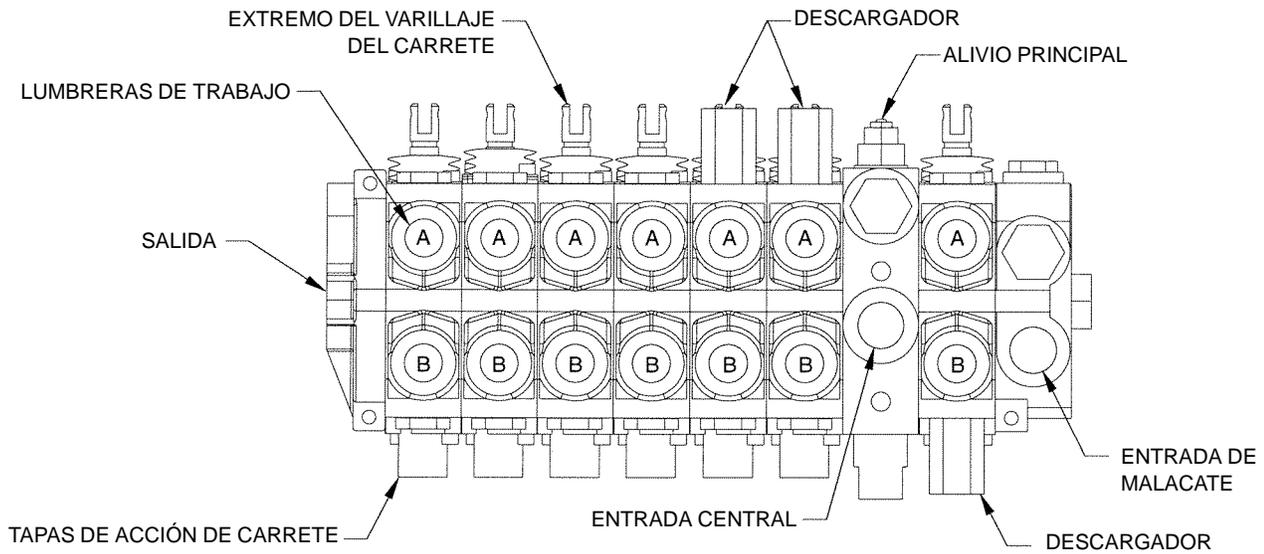
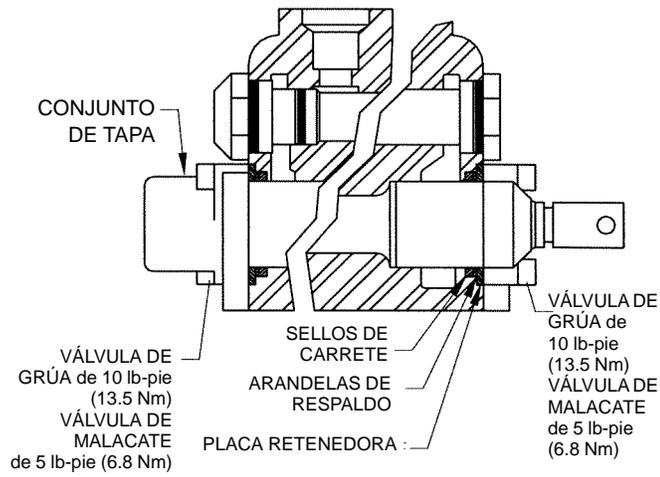
Sustitución de sellos de carrete

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 o se desplace, inserte un destornillador a través de la ranura de la horquilla, o una varilla a través del agujero de pasador y utilice una manija. 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.



VÁLVULA DE DESCARGA DE DESCARGADOR - INSTRUCCIONES DE PURGA DE AIRE

Cuando una grúa permanece inmóvil por un período prolongado, el aceite puede retornar al depósito, permitiendo la entrada de aire en las líneas del circuito piloto de las válvulas de descarga de la descargadora. Esto sucede con mayor frecuencia en tiempo frío, puesto que el aceite no retorna a las descargadoras con facilidad cuando se arranca la grúa. Si los tubos piloto de la descargadora tienen aire, las funciones de descarga no responderán correctamente. Podrían dar la apariencia de estar descargando el caudal aunque el dispositivo de prevención del contacto entre bloques o el interruptor de sobrecarga no se haya accionado. Si se sospecha que éste es el caso al revisar los sistemas durante el arranque, primero intente purgar el aire que pudiera estar atrapado en el sistema.

Accione el interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques intencionalmente para abrir el solenoide de descarga. Accione cada una de las funciones que se están descargando (telescopización, elevación del malacate y bajada de la pluma) por separado con el motor a aceleración máxima por aproximadamente un minuto o más tiempo si el aceite está frío. Después accione las tres simultáneamente. Elimine la condición de contacto entre bloques y revise la respuesta de cada función. Si no hay cambio alguno, se puede repetir el procedimiento. Si nuevamente no se observa mejora, siga los pasos de localización de averías para verificar e inspeccionar el dispositivo de prevención del contacto entre bloques y las válvulas descargadoras de las lumbreras de trabajo.

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 ajustar la presión debido a la debilitación de los resortes, etc. Las válvulas de alivio sólo pueden ajustarse dentro de una gama específica de presiones.

La entrada central 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.**

PRECAUCIÓN

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.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema hidráulico de esta máquina es de centro abierto y consta de una bomba de caudal fijo con dos 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 entrada central. Algunas de las secciones de trabajo de las válvulas de control principales contienen alivios de la lumbrera de trabajo 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 del malacate de sección sencilla suministra el aceite para la elevación y bajada del malacate. La sección de entrada contiene una válvula de alivio principal ajustable por tornillo. La válvula de control principal de múltiples secciones controla todas las funciones de la grúa (en secuencia, empezando en la entrada central): telescopización de la pluma, elevación de la pluma, estabilizadores, giro y opciones. 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 una válvula 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 25 gal/min (94.6 l/min) al circuito del malacate, 12 gal/min (45.4 l/min) a las funciones de elevación y telescopización de la pluma y de giro con una velocidad de 1850 rpm del 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.

SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA

Ajuste del sistema

Se debe revisar el sistema de alarma de capacidad hidráulica para comprobar que está debidamente ajustado durante el arranque inicial de la máquina y trimestralmente de allí en adelante. El procedimiento para el ajuste apropiado debe efectuarse de la manera siguiente: El aire atrapado debe purgarse del sistema antes de efectuar ajustes.

1. Retire la cubierta de la consola de ser necesario, según el modelo de grúa.

PELIGRO

Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

2. Arranque el camión y prepare la grúa para el funcionamiento de la manera descrita en la sección "Seguridad y funcionamiento".
3. Seleccione un peso de prueba igual que la capacidad de la grúa con valores intermedios de largo de pluma y radio de funcionamiento. Trabaje

con cargas que produzcan ángulos de pluma de aproximadamente 30°. Empezando con la pluma colocada al ángulo de referencia deseado y a un radio menor que el seleccionado, eleve el peso con el malacate y empiece a extender la pluma. A medida que la pluma se extiende, baje la carga con el malacate para mantenerla cerca del suelo. Observe el manómetro de alcance de carga ubicado en la consola a medida que se extiende la pluma. El manómetro se conecta directamente al circuito piloto del cilindro de elevación y la indicación de presión deberá aumentar al valor definido como presión de carga a capacidad a medida que se alcanzan los valores intermedios de largo de pluma y radio seleccionados. El largo intermedio de la pluma se determina por medio de una línea y una etiqueta de dimensión correspondiente en el costado de la segunda sección de la pluma. El radio elegido se mide desde la línea central de rotación hasta el cable de carga. Si la indicación del manómetro no aumenta durante la extensión, baje la carga al suelo y revise la tubería del sistema, según lo indicado en el diagrama esquemático hidráulico. Modifique la tubería según lo indicado en el diagrama esquemático y la página ilustrada de piezas, o sustituya el manómetro averiado.

PELIGRO

Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

Cuando la presión llega al valor de carga a capacidad, el sistema de sobrecarga deberá activarse y la extensión de la pluma se detiene. Este valor se define como presión de accionamiento. Este punto debe hallarse en o cerca de la frontera de las zonas roja/amarilla del manómetro de alcance de carga.

4. La presión de accionamiento debe alcanzarse cuando la extensión de la pluma alcanza el radio elegido. Si el sistema de sobrecarga se acciona antes de alcanzar el radio elegido o si permite la extensión más allá del radio elegido, el sistema requiere ajuste. Si el sistema se acciona antes de alcanzar la presión de accionamiento, baje la carga, retire la tuerca ciega, suelte la contratuerca del interruptor de presión de compensación y gire el tornillo de fijación en sentido horario para aumentar la presión de accionamiento.
5. Cuando el manómetro llega a la presión de accionamiento, gire el tornillo de fijación en sentido contrahorario hasta que el solenoide del sistema se desactive y apriete la contratuerca. Retraiga la pluma hasta que la presión piloto disminuya lo suficiente para que el solenoide del sistema se reactive. La luz de alarma de capacidad hidráulica

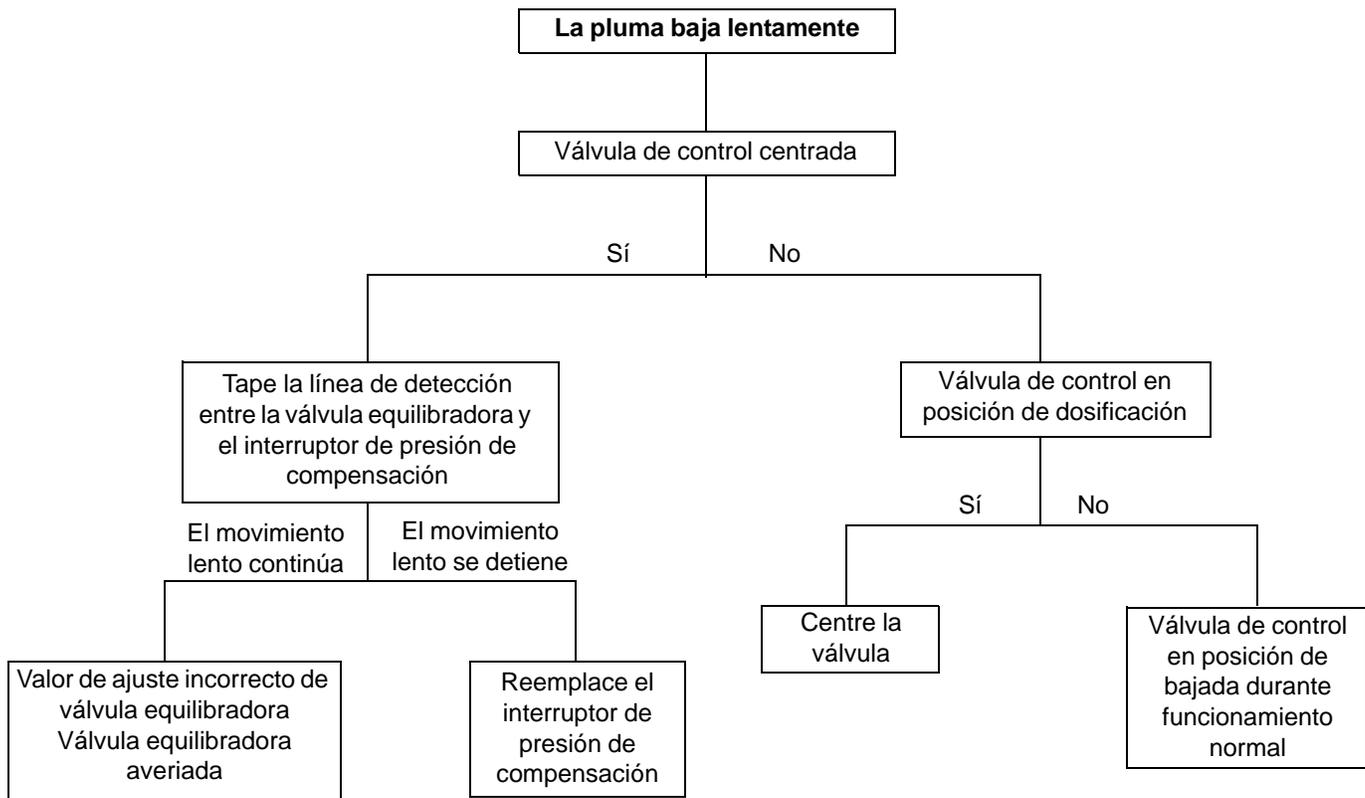
se apaga cuando el solenoide se reactiva. Revise el valor de presión de accionamiento extendiendo la carga hasta que se alcance el radio elegido. Cuando se alcanza el radio elegido, el solenoide del sistema deberá desactivarse y la luz indicadora

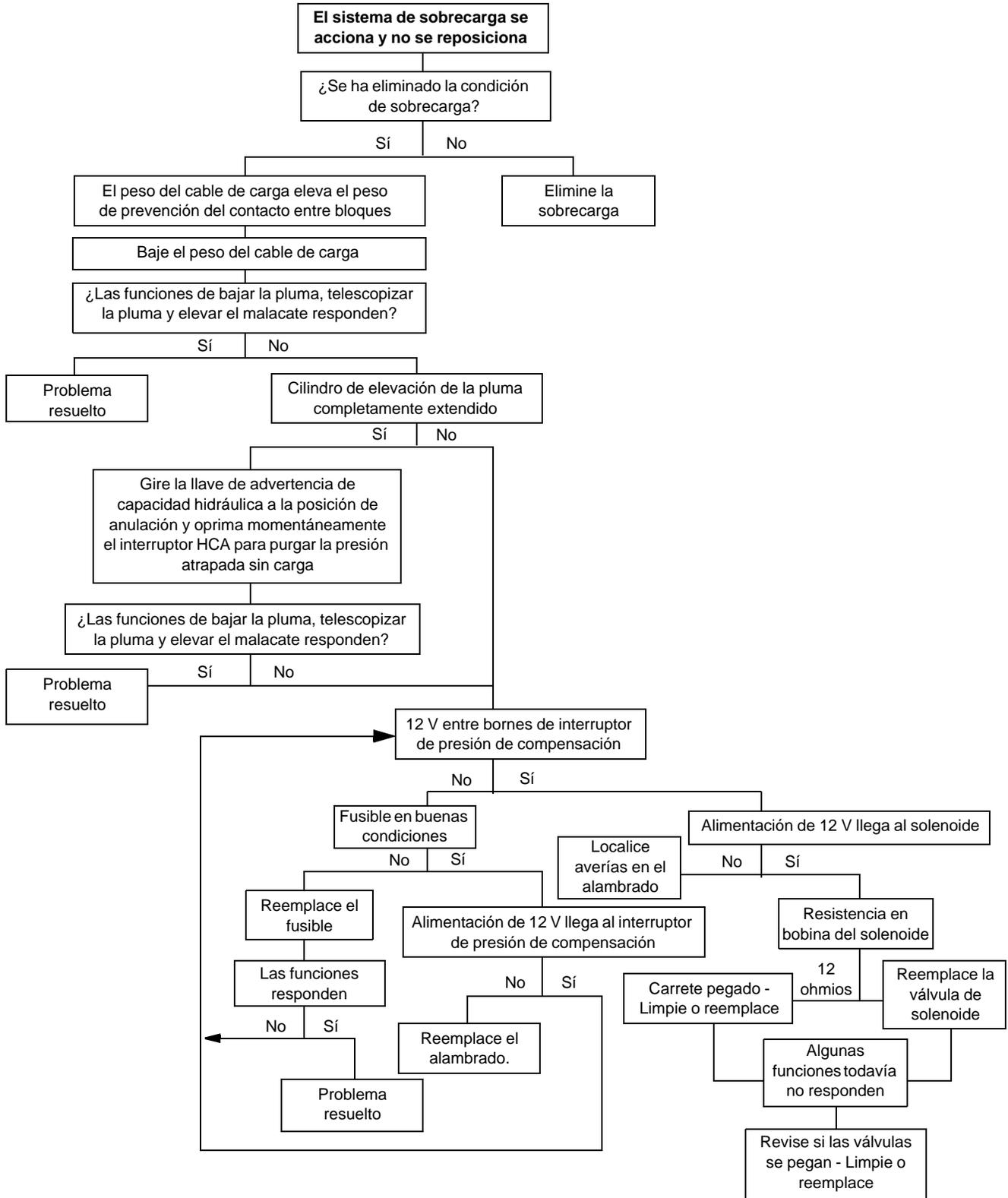
deberá iluminarse. Vuelva a ajustar el interruptor si la presión de accionamiento no es la correcta.

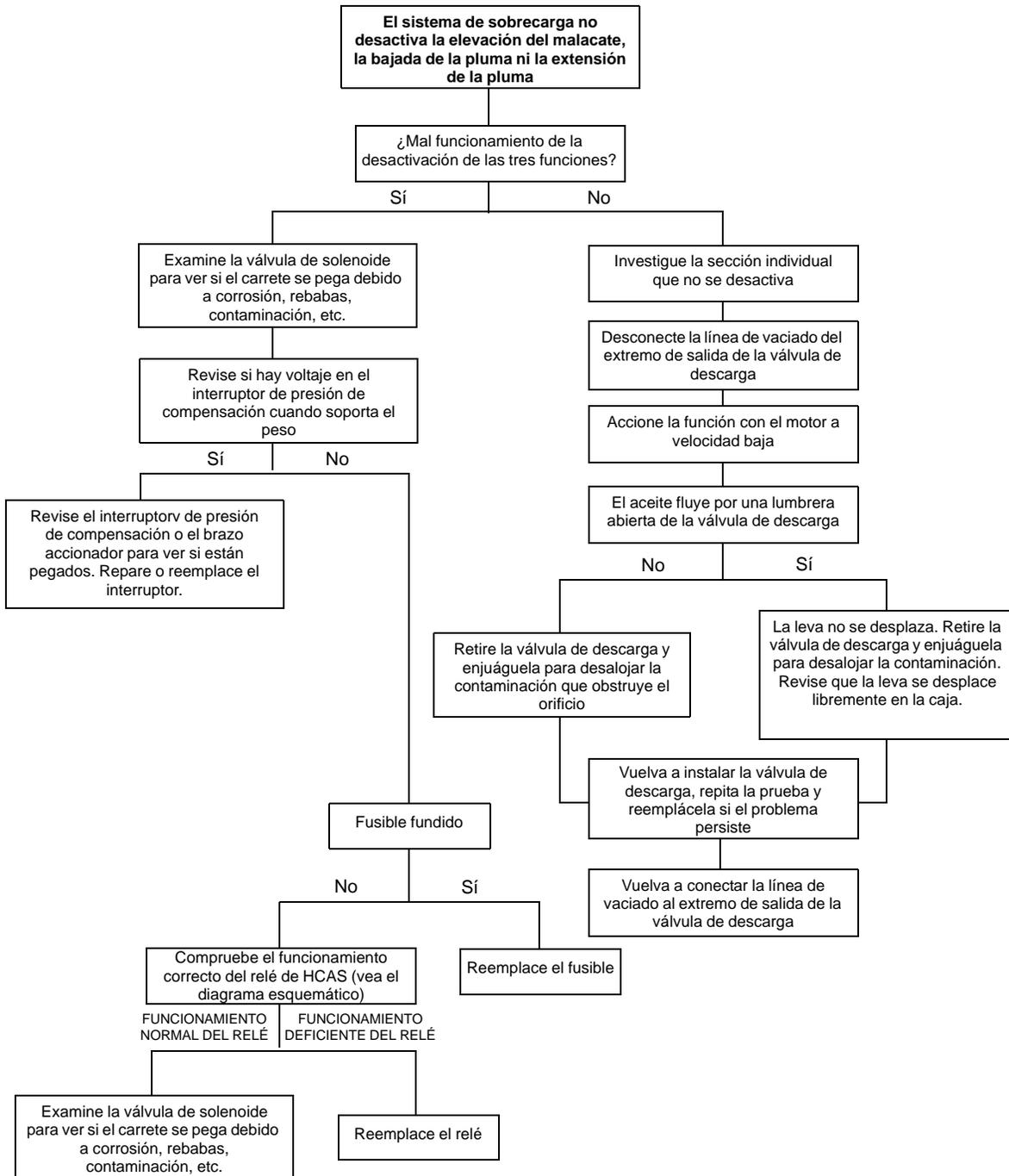
6. Una vez que se ha verificado que el ajuste es correcto, vuelva a colocar la pluma sobre un soporte firme, apague el motor del camión y vuelva a colocar las cubiertas.

Diagnóstico de averías del sistema de alarma de capacidad hidráulica

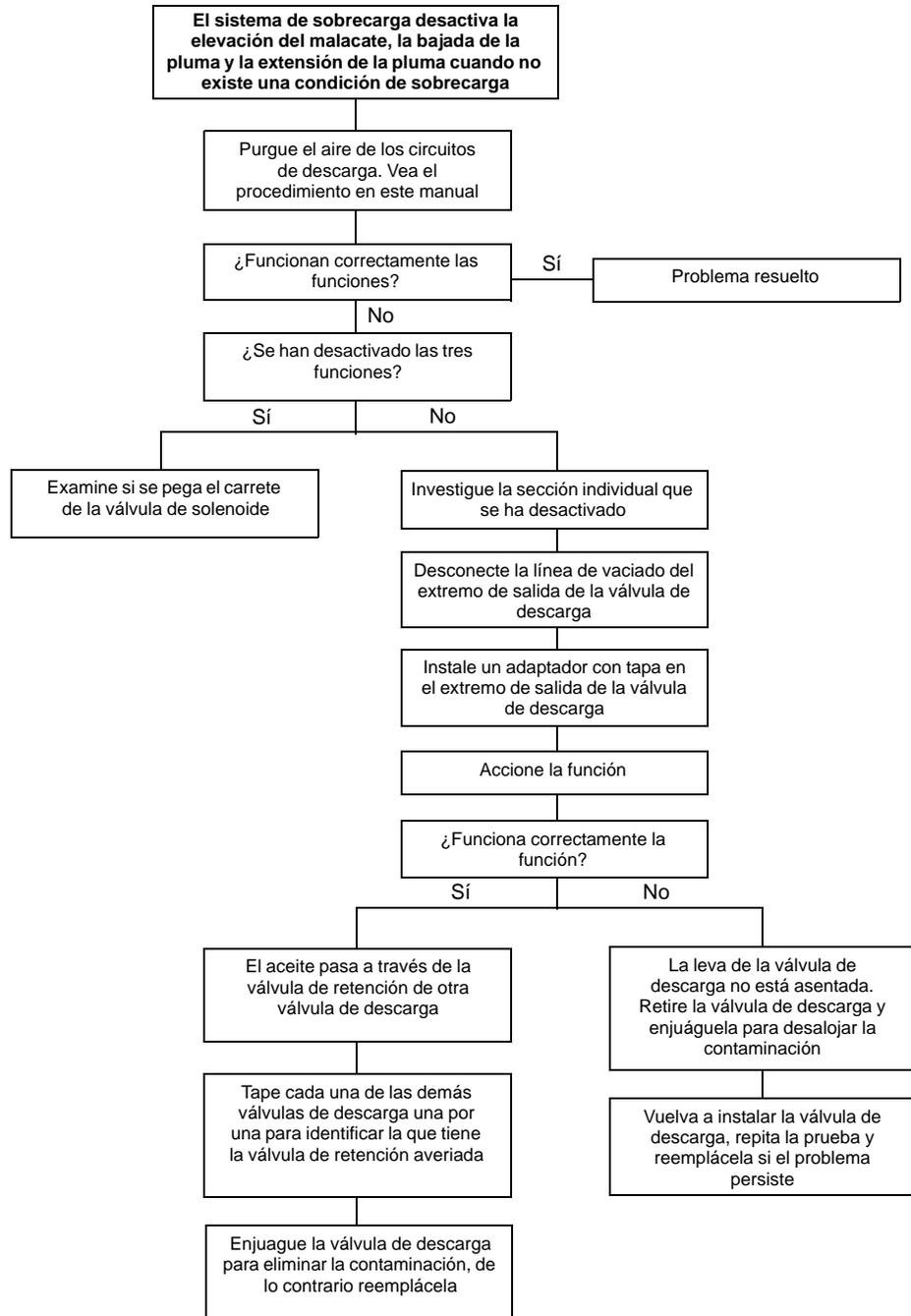
El análisis paso por paso dado a continuación ayuda a identificar y corregir casi todos los problemas de mantenimiento si se lo lleva a cabo de modo sistemático. Utilice esta información junto con el Diagrama esquemático hidráulico y el Catálogo ilustrado de repuestos para identificar las piezas y seguir las trayectorias de flujo. Empiece por el cuadro superior y avance paso por paso – no empiece en un punto intermedio ni pase por alto algunos pasos.







Nota: Ninguna de las piezas internas de las válvulas de descarga puede repararse.



MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

1. Consulte el Diagrama esquemático hidráulico y la Descripción del sistema para obtener una comprensión completa del sistema de alarma de capacidad antes de continuar con los trabajos de mantenimiento.

2. Revise el ajuste del sistema cada tres meses para comprobar su precisión. Consulte la sección anterior referente al ajuste del sistema.
3. Siempre verifique que la pluma esté soportada de modo adecuado y que no haya presión hidráulica en las líneas antes de soltar los adaptadores de la línea de presión piloto.

DISPOSITIVO LIMITADOR DE CARGA DEL PLUMÍN

Este sistema está diseñado para proveer una capacidad de limitación de carga en el plumín. Esto se logra con un sensor de ángulo, un sensor de fuerza de célula de carga, un microprocesador y una memoria con suficiente capacidad para almacenar 30 tablas que indican la fuerza máxima para un ángulo de plumín y una configuración de grúa específicos. El sistema comparará la fuerza medida con los valores en la tabla y bloquea las funciones al exceder los valores en la tabla. Se debe revisar el funcionamiento del sistema durante el arranque inicial de la máquina y trimestralmente de allí en adelante.

Instalación del sistema

Antes de montar la caja de elementos electrónicos en el plumín, deben realizarse los siguientes procedimientos para acoplar el dispositivo limitador de carga del plumín y el plumín.

Retire los elementos electrónicos de la caja. Ajuste los interruptores a 10101010. Suministre alimentación eléctrica al sistema; se requiere una fuente de alimentación de 12 V. El sistema se energiza cuando la fuente de alimentación se

conecta al cable de 3 conductores del arnés de alambrado N° 2 de 12 V, tierra a tierra. Si se energiza el sistema con los interruptores ajustados como se indica, se borra la selección existente. Apague la alimentación del sistema. Seleccione el ajuste deseado de los interruptores en las páginas de piezas y ajuste los interruptores. Cuando se alimente de nuevo el sistema, la selección deseada se almacenará. Coloque de nuevo los elementos electrónicos en la caja y monte el sistema en el plumín, como se ilustra en las páginas de piezas.

Después de armar el plumín, es necesario reposicionar a cero el sensor de ángulo. Nivele cuidadosamente el plumín de extremo a extremo. Puede colocarse un indicador de nivel cerca del extremo de la punta del plumín, directamente sobre la caja de elementos electrónicos. Energice el sistema. Utilizando un alambre puente, ponga en cortocircuito la clavija N° 1 y la clavija de conexión a tierra del cordón de cuatro conductores en la caja de elementos electrónicos. Este cordón se enchufa en el interruptor ATB. Retire el alambre puente, conecte el cordón al interruptor ATB y retire la fuente de alimentación. **Cada vez que se retire la caja de elementos electrónicos del plumín, debe reposicionarse a cero después de instalarla de nuevo.**

Localización de averías

Síntoma	Causa posible	Acción correctiva
El sistema está constantemente en el estado de corte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alambrado suelto o incorrecto. 2. Fusible fundido. 3. Interruptor de prevención del contacto entre bloques abierto. 4. Ninguna tabla seleccionada. 5. Célula de carga sin calibrar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise cuidadosamente la integridad de todos los circuitos externos de la caja de electrónica, entre la punta del plumín y la consola. Compare el alambrado con el diagrama esquemático. 2. Revise el fusible en la consola de la grúa. Reemplace según sea necesario. Quite la caja de elementos electrónicos del plumín, quite los componentes de la caja y revise el fusible de 2 A en la tarjeta de circuitos. Reemplace según sea necesario. 3. Asegúrese que el interruptor de prevención del contacto entre bloques esté cerrado. 4. Siga el procedimiento en la sección de instalación del sistema para seleccionar la tabla correcta para la aplicación. 5. Para fijar el punto nulo, quite toda la fuerza de la célula. Retire los elementos electrónicos de la caja. Coloque el interruptor 8 en ON. Energice el sistema. Ajuste el punto nulo y la ganancia antes de cortar la alimentación. Para fijar el punto nulo, presione el botón en la tarjeta. Para ajustar la ganancia, coloque el interruptor 8 en OFF. Ajuste el interruptor al código correcto que corresponda a la ganancia de la célula de carga. Este código puede encontrarse en la etiqueta suministrada con la célula de carga. Presione el botón.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS (continuación)

Síntoma	Causa posible	Acción correctiva
El sistema se desactiva muy temprano o tarde.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tabla incorrecta seleccionada. 2. Sensor de ángulo no colocado en cero. 3. Interruptor de configuración pegado abierto o cerrado (solamente plumines de dos secciones). 4. El pasador de pivote no puede moverse libremente. 5. Objeto extraño pegado entre el conjunto de cabeza y el plumín. La célula de carga y el pasador de pivote deben ser los únicos puntos de contacto entre el conjunto de cabeza y el plumín. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice la pantalla de carácter simple para determinar cuál de las tablas ha sido seleccionada. Si la tabla incorrecta ha sido seleccionada, seleccione la tabla correcta siguiendo el procedimiento en la sección Instalación del sistema. 2. Asegúrese que la caja de electrónica esté bien fijada al plumín. Ponga en cero el sensor de ángulo usando el procedimiento indicado en la sección Instalación del sistema. 3. El interruptor de configuración debe estar cerrado cuando el plumín está retraído y abierto cuando el mismo está extendido. Ajuste o reemplace el interruptor según sea necesario. 4. Asegúrese que el pasador de pivote esté libre, bien lubricado y que permita el movimiento libre de la cabeza del plumín. Inspeccione y cambie los cojinetes en el conjunto de cabeza de plumín según se requiera. 5. Quite los objetos extraños que interfieran con el funcionamiento del conjunto de cabeza de plumín.

Pantalla de carácter simple

La caja de electrónica del dispositivo limitador de carga del plumín tiene una pantalla de carácter simple que provee la siguiente información: códigos de arranque, número de tabla seleccionada, la indicación actual de la carga, el valor actual del límite, códigos de error y la indicación actual del ángulo.

Al arrancar, la unidad primero visualiza los códigos de arranque. El código de arranque puede consistir en hasta cuatro dígitos, pero normalmente es el dígito "2". Cada número se visualiza solamente durante medio segundo. Los códigos son:

1. Se está inicializando la memoria EPROM. Esto debe ocurrir solamente la primera vez que se active la unidad después de programarla.
2. La unidad está buscando la combinación de números que borrará el número de tabla previamente guardado en la EEPROM. Se visualiza solamente al activar la unidad sin tener los

interruptores colocados en esta combinación de dígitos.

3. Se visualiza solamente antes de introducir un número de tabla nuevo en la EEPROM. Se visualiza primero el 2.
8. Los interruptores se ajustan para establecer la combinación de números que borrará el número de la tabla. Durante la activación siguiente, el número de tabla se lee y almacena en la memoria EEPROM.

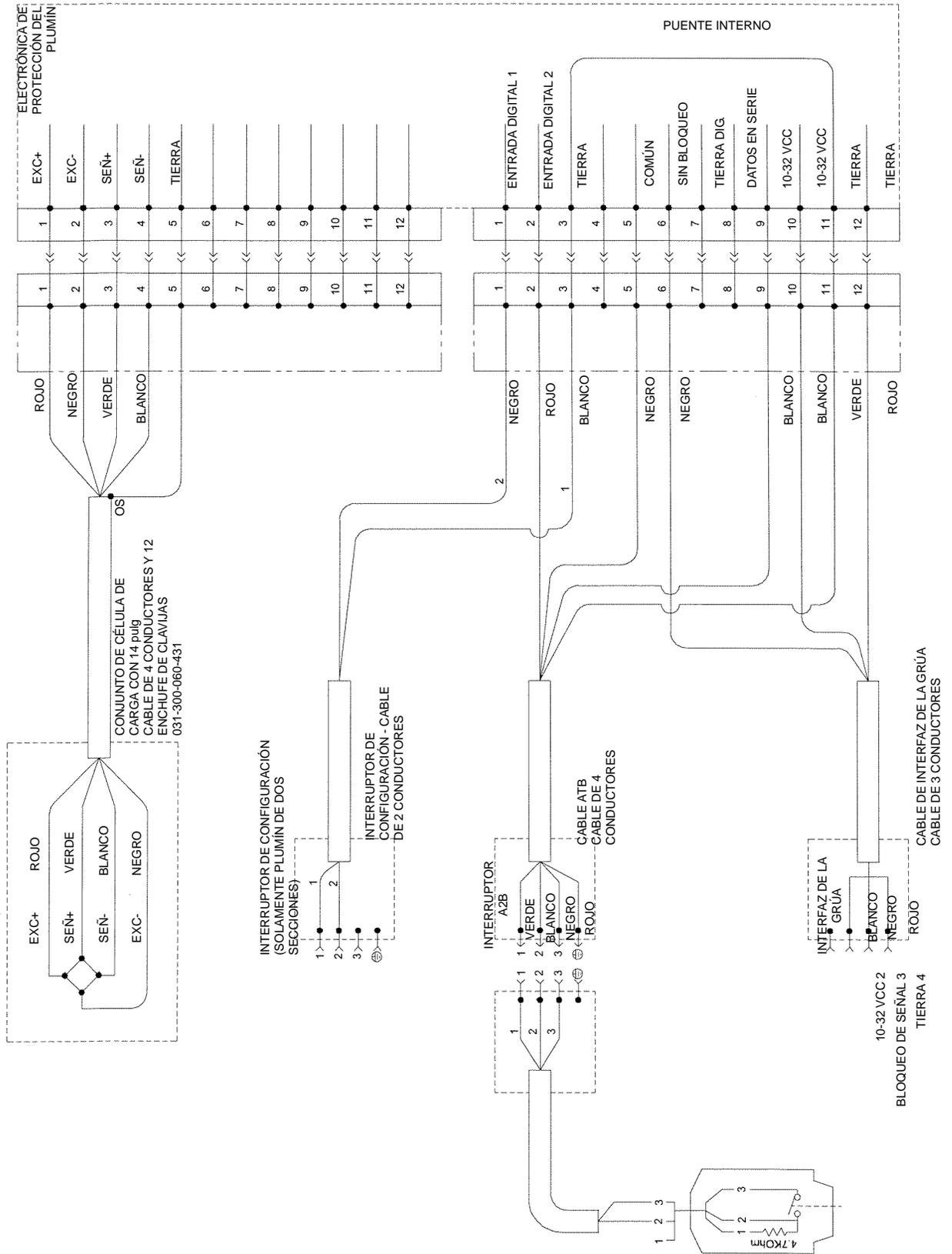
Después de los códigos de arranque, el número de tabla aparecerá en la forma de 3 dígitos. El primer dígito siempre será un cero. Cada dígito se visualiza solamente durante aprox. un segundo.

Después de visualizar el número de tabla, la pantalla empezará a indicar la siguiente información en secuencia.

Al final de la secuencia, la pantalla empezará otra vez con la indicación de carga actual.

- Indicación de carga actual (lb):
4 dígitos, punto decimal activado
 - Valor actual de límite (lb):
4 dígitos, punto decimal destellando
 - Códigos de error (solamente si existe un error):
4 dígitos, sin los dígitos primero y último.
- 0-número de tabla no válido,
1-indicación de carga superior al límite.
 - Indicación de ángulo actual:
4 dígitos, sin punto decimal, indicación en décimos de grado.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO ELÉCTRICO (LÍMITE DE ÁNGULO/CARGA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL PLUMÍN)



SECCIÓN 6 ESPECIFICACIONES DE DIMENSIONES

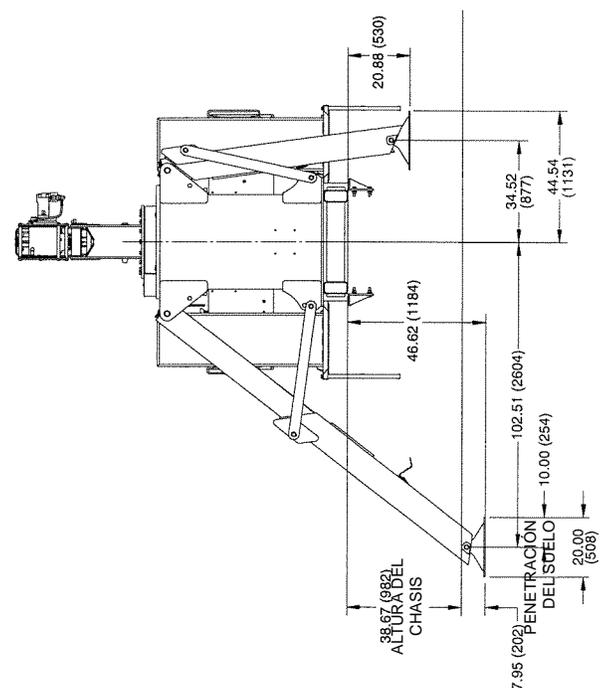
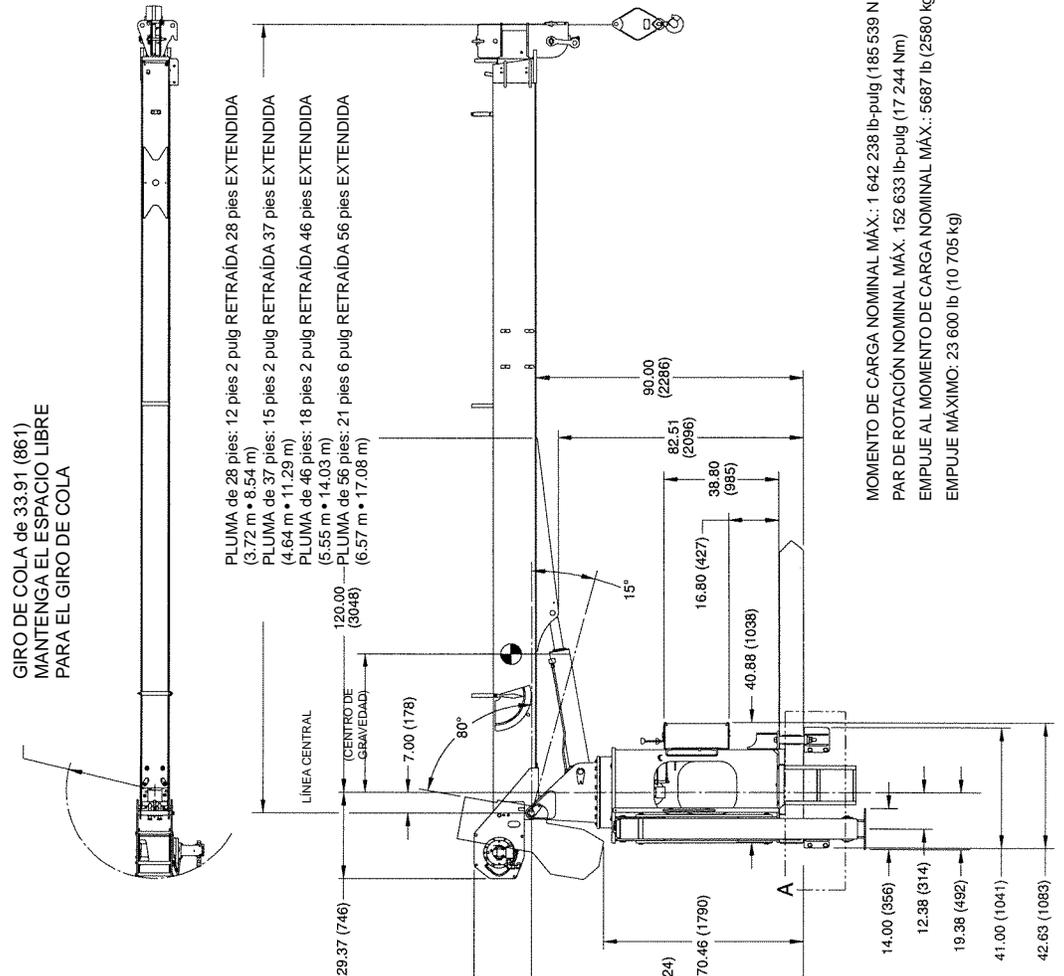
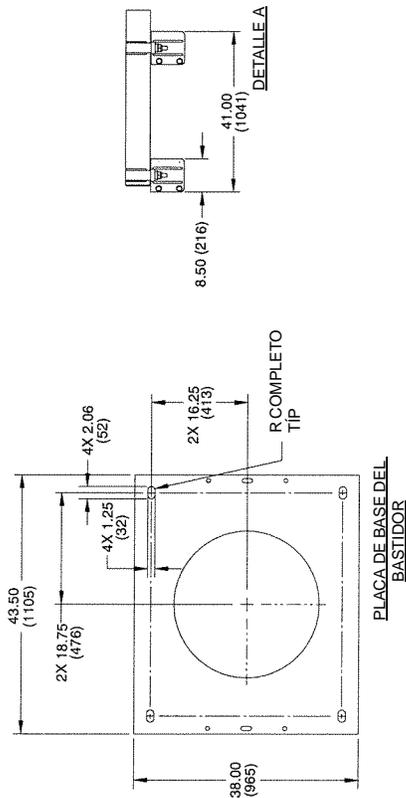
NOTA: LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN PULG (MM), SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

SERIE	CENTRO DE GRAVEDAD (G)		
	G	PESO SECO	PESO CON ACEITE
456B	47 pulg (1194 mm)	8100 lb (3675 kg)	8425 lb (3825 kg)
446B	36 pulg (914 mm)	7775 lb (3525 kg)	8100 lb (3675 kg)
437B	29 pulg (737 mm)	7450 lb (3375 kg)	7775 lb (3525 kg)
428B	22 pulg (569 mm)	7150 lb (3250 kg)	7475 lb (3400 kg)

PESO DE LA BASE INFERIOR ESTÁNDAR: 1150 lb (520 kg)
EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A 103 pulg (2617 mm)
DESDE LA LÍNEA CENTRAL DE LA DIMENSIÓN DE LA
BASE INFERIOR:
35 pulg (889 mm) DE ANCHO x 254 pulg (6452 mm) DE
LARGO x 8 pulg (203 mm) DE ALTURA

PESO DEL ESPACIADOR ESTÁNDAR DE LA BASE
INFERIOR: 230 lb (104 kg)
EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A 0 pulg (0 mm) DESDE
LA LÍNEA CENTRAL DEL ESPACIADOR DE LÍNEA CENTRAL:
35 pulg DE ANCHO x 37.50 pulg DE LARGO x 8 pulg DE
ALTURA

LOS PESOS ARRIBA CITADOS NO INCLUYEN BASE INFERIOR,
ESTABILIZADORES TRASEROS, PLUMINES, TDF, BOMBA, APOYOS
DE PLUMA NI OPCIONES.



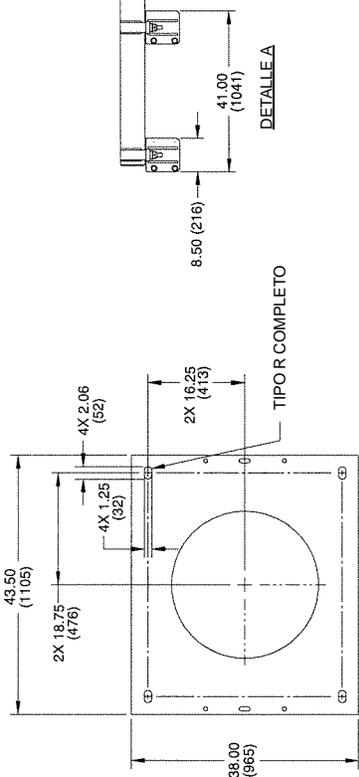
MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 1 642 238 lb-pulg (185 539 Nm)
PAR DE ROTACIÓN NOMINAL MÁX. 152 633 lb-pulg (17 244 Nm)
EMPUJE AL MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 5687 lb (2580 kg)
EMPUJE MÁXIMO: 23 600 lb (10 705 kg)

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE DIMENSIONES CON ESTABILIZADORES CON SEPARACIÓN ANGOSTA DE 12 PIES 8 PULG

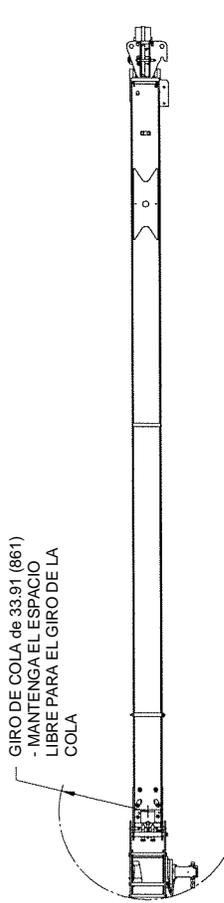
CAJA DE TORSIÓN ESTÁNDAR DE LONGITUD TOTAL PESO DE BASE INFERIOR: 1150 lb (520 kg)
 EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A 103 pulg (2617 mm) DESDE LA LÍNEA CENTRAL DE LA DIMENSIÓN DE LA BASE INFERIOR DE ROTACIÓN:
 35 pulg (889 mm) DE ANCHO x 254 pulg (6452 mm) DE LARGO x 8 pulg (203 mm) DE ALTURA

PESO DEL ESPACIADOR ESTÁNDAR DE LA BASE INFERIOR: 230 lb (104 kg)
 EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A 0 pulg (0 mm) DESDE LA LÍNEA CENTRAL DE LA DIMENSIÓN DEL ESPACIADOR DE ROTACIÓN:
 35 pulg (889 mm) DE ANCHO x 37.50 pulg (953 mm) DE LARGO x 8 pulg (203 mm) DE ALTURA

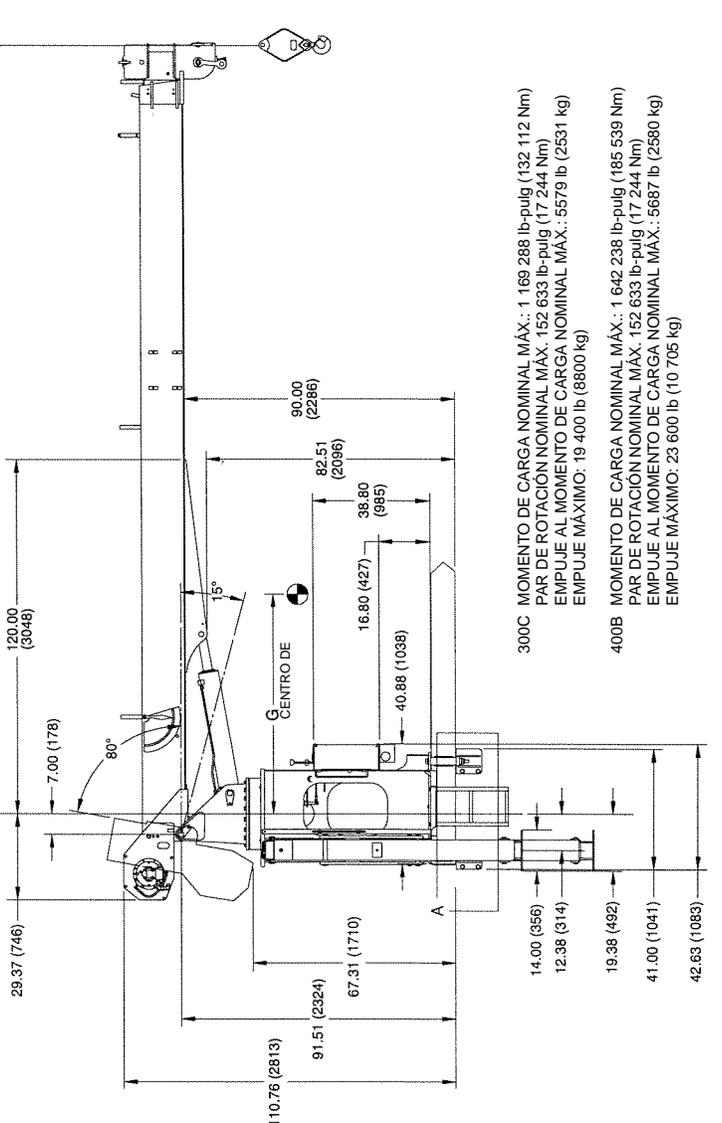


PLACA DE BASE DEL BASTIDOR

CENTRO DE GRAVEDAD (G) DE LA LÍNEA CENTRAL		
SERIE	G	PESO CON ACEITE*
-456B	4.7 pulg (119.4 mm)	8100 lb (3675 kg)
346C	36 pulg (914 mm)	7775 lb (3525 kg)
337C	29 pulg (737 mm)	7450 lb (3375 kg)
328C	22 pulg (559 mm)	7150 lb (3250 kg)
		7475 lb (3400 kg)

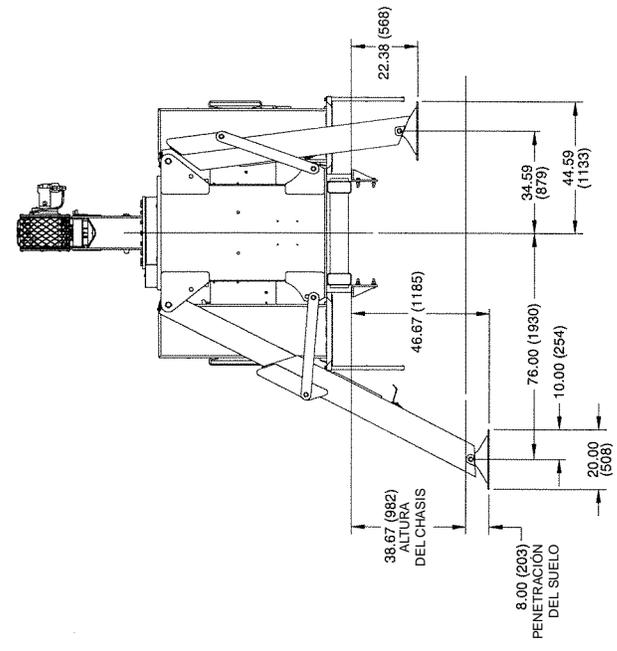


PLUMA de 28 pies: 12 pies 2 pulg RETRAÍDA 28 pies EXTENDIDA (3.72 m • 8.54 m)
 PLUMA de 37 pies: 15 pies 2 pulg RETRAÍDA 37 pies EXTENDIDA (4.64 m • 11.29 m)
 PLUMA de 46 pies: 18 pies 2 pulg RETRAÍDA 46 pies EXTENDIDA (5.55 m • 14.03 m)
 PLUMA de 56 pies (400B solamente): 21 pies 6 pulg RETRAÍDA 56 pies EXTENDIDA (6.57 m •



300C MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 1 169 288 lb-pulg (132 112 Nm)
 PAR DE ROTACIÓN NOMINAL MÁX.: 152 633 lb-pulg (17 244 Nm)
 EMPUJE AL MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 5579 lb (2531 kg)
 EMPUJE MÁXIMO: 19 400 lb (8800 kg)

400B MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 1 642 238 lb-pulg (185 539 Nm)
 PAR DE ROTACIÓN NOMINAL MÁX.: 152 633 lb-pulg (17 244 Nm)
 EMPUJE AL MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 5687 lb (2580 kg)
 EMPUJE MÁXIMO: 23 600 lb (10 705 kg)



NOTA:
 1. LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN PULG (mm). SALVO INDICACIÓN CONTRARIA
 2. ESTE DIAGRAMA ILUSTR A LOS ESTABILIZADORES CON SEPARACIÓN DE 152 PULG.

ESPECIFICACIONES

Sistema hidráulico

Requisitos:

Bomba:

- Sección 1 (malacate) _____ 25 gal/min (94.6 l/min)
- Sección 2 (telescopización. pluma. giro. estabilizador) _____ 12 gal/min (45.4 l/min)

Válvula de control: _____

- Pluma, telescopización, estabilizador _____ 3050 psi + 100/-0 (21.02 MPa)
- Giro _____ 800 psi + 150/-0 (5.52 MPa)
- Malacate _____ 3050 psi + 100/-0 (21.02 MPa)

Capacidad de depósito _____ 39 gal (148 l)

Capacidad del sistema _____ 52 gal (197 l)

Filtrado _____ 10 micrones, retorno

Secciones opcionales _____ 3050 psi + 100/-0 (13.79 MPa)

Los caudales indicados corresponden a condiciones de flujo libre (aprox. 100 psi / 1 MPa)

Sistema del malacate

Cable _____	Malacate estándar
	205 pies (62.5 m) de 1/2 pulg (12.7 mm) de diámetro
	Resistente a la rotación
	Resistencia nominal a la rotura: 29 200 lb (13 245 kg)
	Malacate opcional (cable estándar)
	220 pies (67 m) de 9/16 pulg (14.3 mm) de diámetro -
	Resistente a la rotación
	Resistencia nominal a la rotura: 38 500 lb (17 463 kg)
	Malacate opcional (cable opcional)
	220 pies (67 m) de 9/16 pulg (14.3 mm) de diámetro
	6 x 25 IWRC fabricado
	Resistencia nominal a la rotura: 33 600 lb (15 241 kg)

Rendimiento del malacate estándar
(con 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	6920	(3139)	152	(46)	225	69
2	6300	(2858)	167	(51)	247	(75)
3	5840	(2649)	182	(55)	270	(82)
Opcional	Tracción del malacate		Velocidad del malacate		Velocidad del malacate con ráfaga de velocidad	
Capa	lb	(kg)	pies/min	(m/min)	pies/min	(m/min)

1	10 200	(4627)	80	(24)	118	(36)
2	9200	(4173)	90	(27)	133	(41)
3	8400	(3810)	100	(30)	148	(45)

Todos los valores se basan en 25 gal/min a 3050 psi. (94.6 l/min a 21.02 MPa)

Tracción máxima de ráfaga de velocidad = 3000 lb (1361 kg)

Velocidades de funcionamiento de la grúa

Giro, 375° _____ 36 s ±3 s

Elevación de la pluma (-15° a 80°) _____ 18 s ±2 s

Bajada de la pluma. (80° a -15°) _____ 14 s ±2 s

Extensión del mecanismo telescópico _____ 41 pies/min (12.50 m/min) ±4 pies/min

Retracción del mecanismo telescópico _____ 48 pies/min (14.63 m/min) ±5 pies/min

Velocidad basada en un caudal de 12 gal/min sin carga.

SECCIÓN 7

INSTALACIÓN

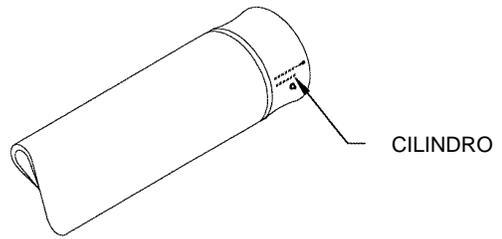
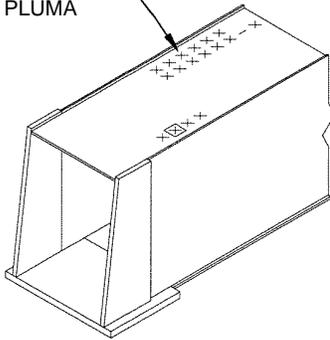
Esta sección de instalación proporciona información de montaje y de revisión inicial de la grúa. Uno de los elementos más importantes para un rendimiento prolongado y duradero de la grúa es el montaje adecuado. El montaje no apropiado puede causar daños permanentes al camión, es decir, al chasis o la transmisión, y a la grúa, es decir, a la bomba o falta de estabilidad. Además, 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. Esta sección ha sido organizada de modo que primero presenta información detallada relacionada con los requisitos del camión y configuraciones de montaje, seguida del procedimiento de instalación detallado que incluye la selección de la TDF, selección del sentido de giro de la bomba, refuerzos, instalación de la grúa y estabilizadores, colocación de contrapesos, apoyos de pluma y pruebas de estabilidad. 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 ANSI A92.2 (más reciente) al ser instaladas como dispositivos aéreos. Estas normas exigen que las soldaduras satisfagan la norma AWS D14.3 ó AWS D1.1, respectivamente. Por lo tanto, todos los trabajos de montaje deberán llevarse a cabo cumpliendo estos códigos.

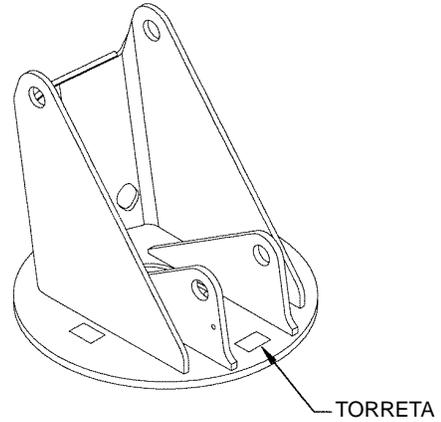
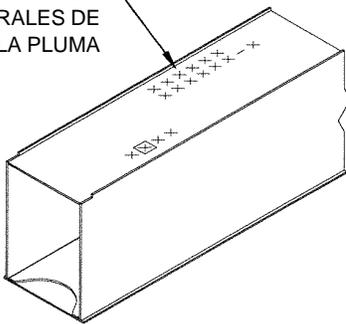
Nota: La página siguiente menciona las ubicaciones típicas de las chapas de identificación de números de serie fijadas a los componentes principales de la grúa. Antes de continuar con la instalación, verifique que el número dado en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie principal hallado en el chasis de la grúa. Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. La verificación de la correspondencia entre los números de serie de las chapas asegura que se registre información de garantía precisa en la fábrica y ayudará a distribuir información de mantenimiento y otra información pertinente.

UBICACIONES TÍPICAS/IDENTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE SERIE

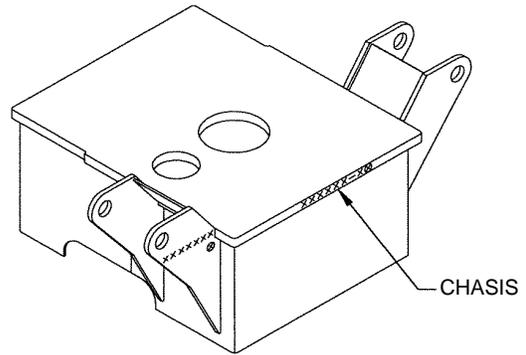
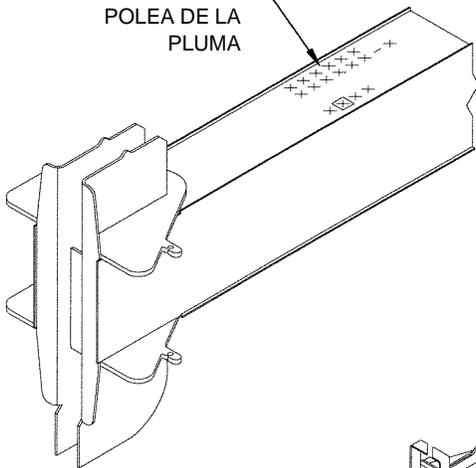
1a SECCIÓN DE LA PLUMA



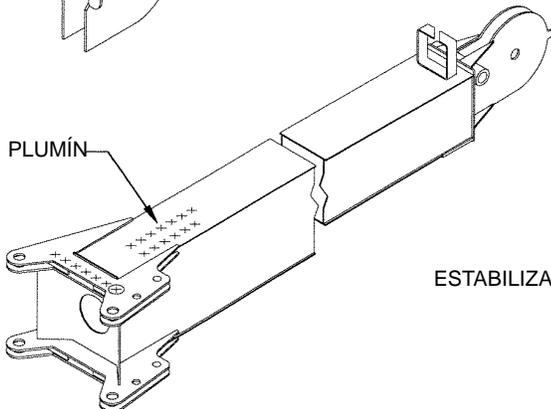
SECCIONES CENTRALES DE LA PLUMA



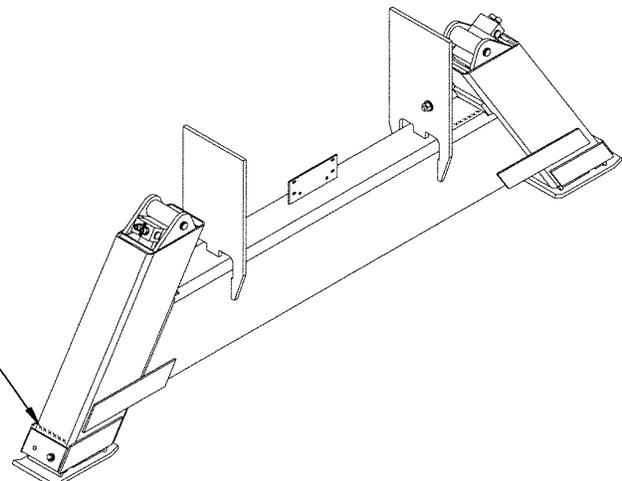
SECCIÓN DE POLEA DE LA PLUMA



PLUMÍN



ESTABILIZADOR



REQUISITOS MÍNIMOS DEL CAMIÓN

Se deben considerar muchos factores para la selección de un camión adecuado para una grúa serie 400B. Los puntos que deben tomarse en consideración son:

1. **Capacidad de ejes.** Las capacidades de los ejes son determinadas por los ejes, neumáticos, aros, ballestas, frenos, la dirección y la resistencia del chasis del camión. Si alguno de estos componentes está por debajo de la capacidad requerida, la capacidad bruta del eje debe reducirse al valor del componente más débil.
2. **Distancia entre ejes, cabina a eje (CA).** La distancia entre ejes y la distancia CA requeridas se determinan en parte por la configuración de montaje, pero también por el largo de la pluma y el largo de la plataforma de la máquina particular. El largo de la plataforma debe corresponder con el largo de la pluma retraída de modo que la pluma no sobresalga por la parte trasera de la plataforma una distancia mayor que la permitida por los reglamentos legales de la localidad en la cual se utilizará la máquina. La dimensión de cabina al eje del camión se determina entonces por el largo de la plataforma (la plataforma debe quedar aproximadamente centrada sobre el eje trasero) y el espacio de montaje que la grúa ocupa entre la cabina y la plataforma.
3. **Chasis del camión.** Trate de seleccionar un camión con un chasis tal que se minimice o elimine la necesidad de reforzar ni extender el chasis posterior (AF). Se ofrecen muchos chasis cuyo chasis posterior (AF) tiene el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) tales que no requieren refuerzo. El gato hidráulico delantero se usa para obtener una gama de trabajo de 360° alrededor del camión. El chasis debajo de la cabina hasta la suspensión delantera deberá tener los valores mínimos de SM y RBM porque frecuentemente es difícil reforzar el chasis hasta la suspensión delantera debido al motor, los montajes del radiador y el mecanismo de la dirección. Vea las páginas "Requisitos del

camión" y "Resistencia del chasis" para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia al momento de torsión de retorcadura.

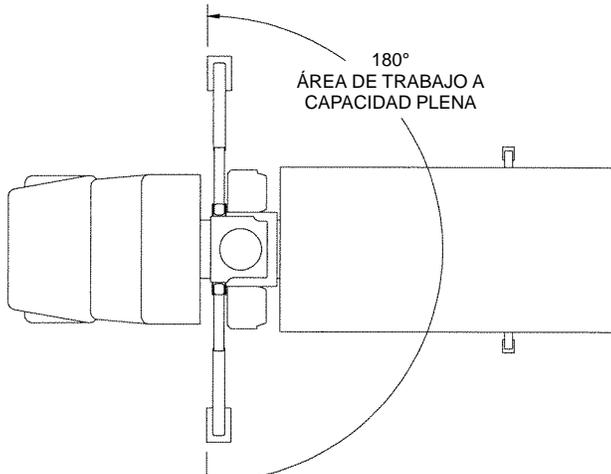
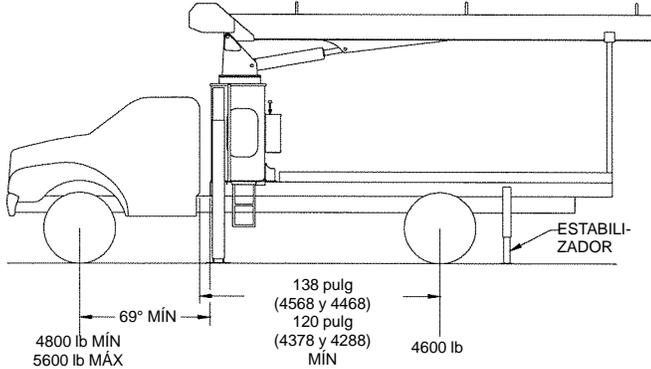
4. **Equipo adicional.** Además de las capacidades nominales de los ejes, requisitos de distancia entre ejes y entre cabina y eje y del chasis, se recomienda que el camión disponga de control electrónico del motor, capacidad adicional de enfriamiento y una transmisión con una abertura disponible para una toma de fuerza (TDF) de servicio severo adicional. Vea las páginas "Selección de la TDF". Se debe usar un camión con cabina convencional para los montajes de grúa estándar.
5. **Interruptor de arranque en punto muerto.** Si tiene los controles remotos opcionales, el chasis deberá estar provisto de un interruptor que impida el giro del arrancador del motor cuando la transmisión está engranada en una marcha.

CONFIGURACIONES DE MONTAJE

La máquina serie 400B es versátil, pero su versatilidad puede realizarse según la manera en la cual se la monte. A continuación se da una descripción breve de las configuraciones de montaje y de las ventajas de cada una. Los pesos mínimos indicados a continuación bajo los ejes delantero y trasero en cada configuración son pesos mínimos teóricos de los ejes delantero y trasero para un factor de estabilidad de 85% antes de que la grúa, estabilizadores y la base inferior, en su caso, se instalen en el chasis. Estos pesos incluyen el equipo permanentemente fijado al chasis, tal como las bombas, TDF, refuerzos, opciones montadas en chasis, plataforma y contrapeso. Antes de poner esta máquina en servicio, se debe llevar a cabo una revisión final de estabilidad, según se describe en esta sección. Los pesos máximos indicados a continuación bajo los ejes delantero y trasero en cada configuración son pesos máximos teóricos de los ejes delantero y trasero que no exceden la capacidad de los ejes antes de que la grúa, estabilizadores y la base inferior, en su caso, se instalen en el chasis.

Configuración 1 - con base inferior

Esta configuración permite la instalación de la máquina serie 400B en un chasis pequeño usando la base inferior estándar. En la mayoría de los casos, no se requieren refuerzos ni contrapesos. Con esta configuración, una carga útil de aproximadamente 6000 lb puede acarrear en un camión con requisitos mínimos.

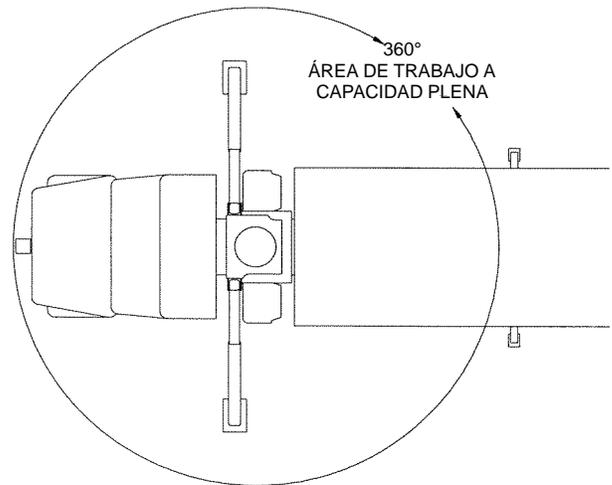
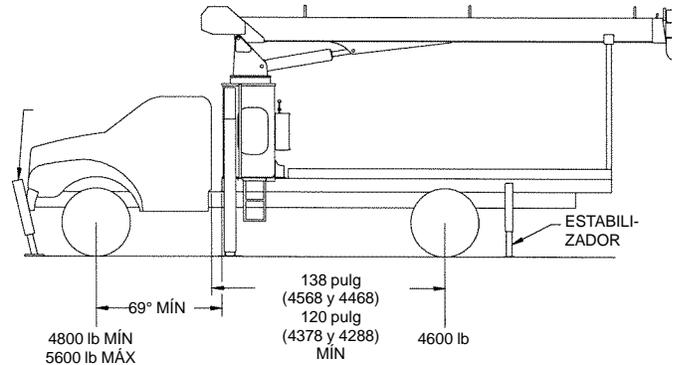


Requiere 9000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 19 000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 28 000 de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros y una base inferior estándar. La zona de movimiento de capacidad plena es los 180° traseros del vehículo, de estabilizador a estabilizador. La resistencia requerida en el chasis del camión se obtiene con módulo de sección de 13 pulg³ entre ejes y módulo de sección de 10 pulg³ entre la suspensión trasera y en los estabilizadores traseros, con material de chasis clasificado para 50 000 psi o módulo de sección de 10 pulg³ entre ejes y módulo de sección de 10 pulg³ entre la suspensión y los estabilizadores traseros con material de chasis clasificado para 110 000 psi.

Nota: Si el peso del eje delantero del camión excede las 5600 lb antes de montar la grúa, es probable que una capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero de 9000 no sea adecuada.

Configuración 2 - con base inferior y estabilizador delantero sencillo

Esta configuración requiere un estabilizador delantero para una capacidad de trabajo plena de 360° alrededor del camión.

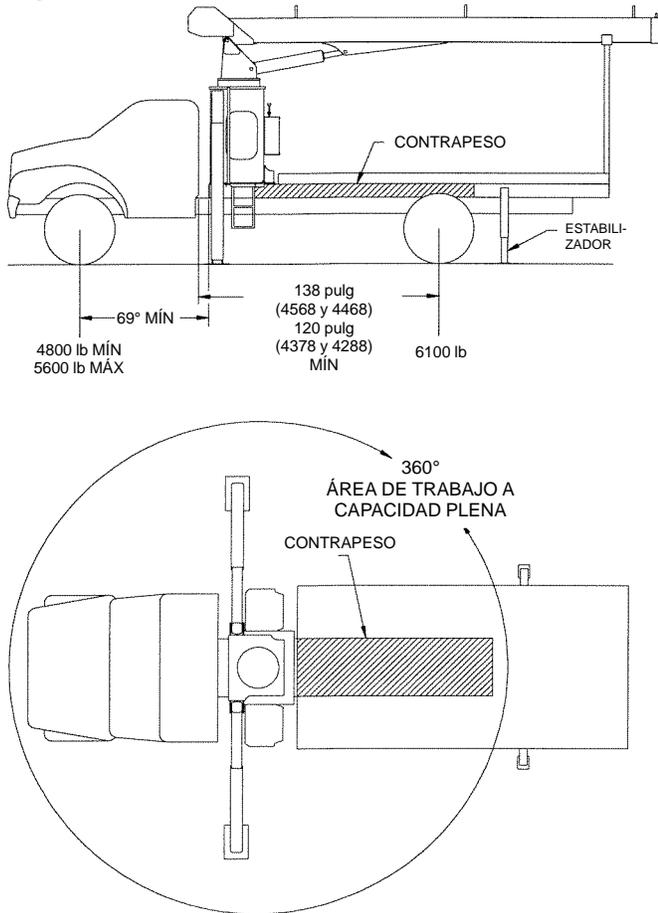


Requiere 9000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 19 000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 28 000 de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros, estabilizadores delanteros y una base inferior estándar. La resistencia requerida en el chasis del camión se obtiene con módulo de sección de 13 pulg³ entre ejes y módulo de sección de 10 pulg³ entre la suspensión trasera y los estabilizadores traseros y de 13.5 pulg³ entre la suspensión delantera y el parachoques delantero, con material de chasis clasificado para 50 000 psi. Los requisitos de módulo de sección con material de bastidor clasificado para 110 000 psi son de 10 pulg³ entre ejes, 10 pulg³ entre la suspensión trasera y los estabilizadores traseros y 6.2 pulg³ entre la suspensión delantera y el parachoques delantero. Normalmente un chasis ahusado no puede reforzarse para cumplir con estos requisitos.

Nota: Si el peso del eje delantero del camión excede las 5200 lb antes de montar la grúa, es probable que una capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero de 9000 no sea adecuada.

Configuración 3 - con base inferior y contrapeso

Esta configuración de montaje permite elevar cargas 360° alrededor del camión a capacidad plena. Requiere peso adicional en la parte posterior del camión para reducir la carga en el eje delantero. (Si se requiere elevar continuamente sobre la parte delantera, el vehículo debe equiparse con un estabilizador delantero para eliminar la fatiga en los componentes del eje delantero.)

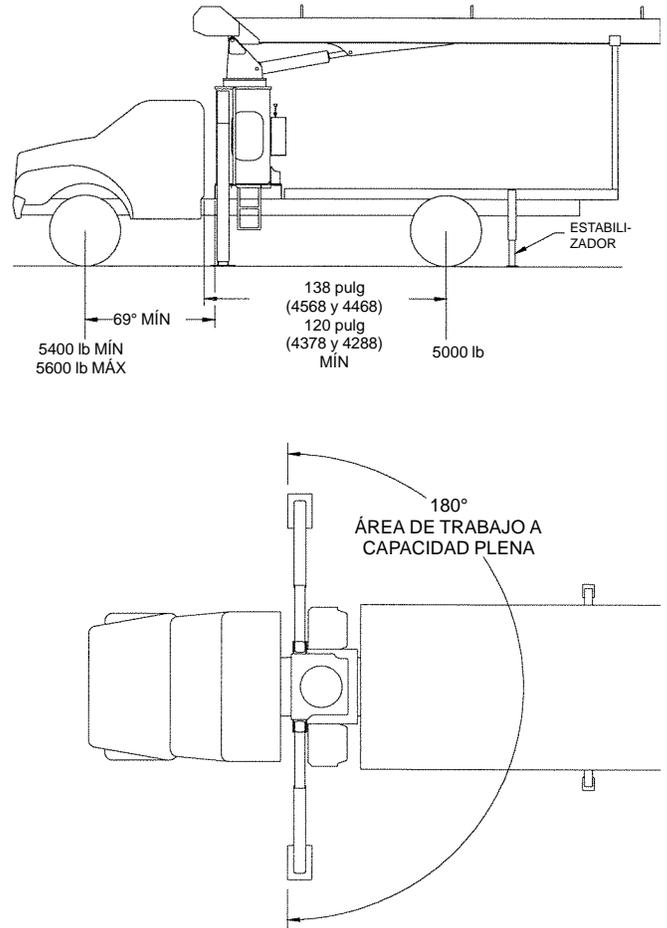


Requiere 9000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 19 000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 28 000 de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros, base inferior estándar y contrapeso en la base inferior o debajo de la plataforma. Los requisitos de resistencia en el chasis del camión son los mismos indicados en la configuración 2. Este montaje requiere normalmente un contrapeso de 1500 lb y proporciona una capacidad de carga útil de aproximadamente 5500 lb.

Nota: Si el peso del eje delantero del camión excede las 5600 lb antes de montar la grúa, es probable que una capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero de 9000 no sea adecuada.

Configuración 4 - sin base inferior

Cuando el chasis del camión tiene la resistencia adecuada en el bastidor, este método permite la instalación de las unidades de la serie 400B sin necesidad de la base inferior estándar. Una grúa montada de esta forma tendrá una estabilidad de 180° sobre la parte trasera del vehículo, de estabilizador a estabilizador.

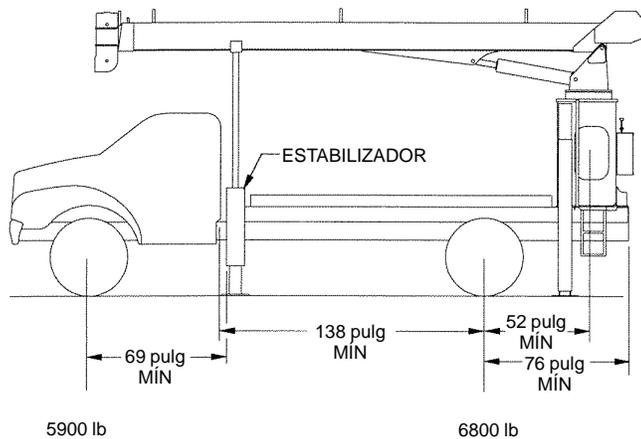


Requiere 9000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 19 000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 28 000 de peso bruto nominal del vehículo y estabilizadores traseros. Requiere un chasis de camión con un módulo de sección de 32 pulg³ entre los ejes y de 18 pulg³ entre la suspensión trasera y los estabilizadores traseros con material de bastidor clasificado para 50 000 psi y un módulo de sección de 15 pulg³ entre los ejes y de 10 pulg³ entre la suspensión trasera y los estabilizadores traseros con material de bastidor clasificado para 110 000 psi.

Nota: Si el peso del eje delantero del camión excede las 5600 lb antes de montar la grúa, es probable que una capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero de 9000 no sea adecuada.

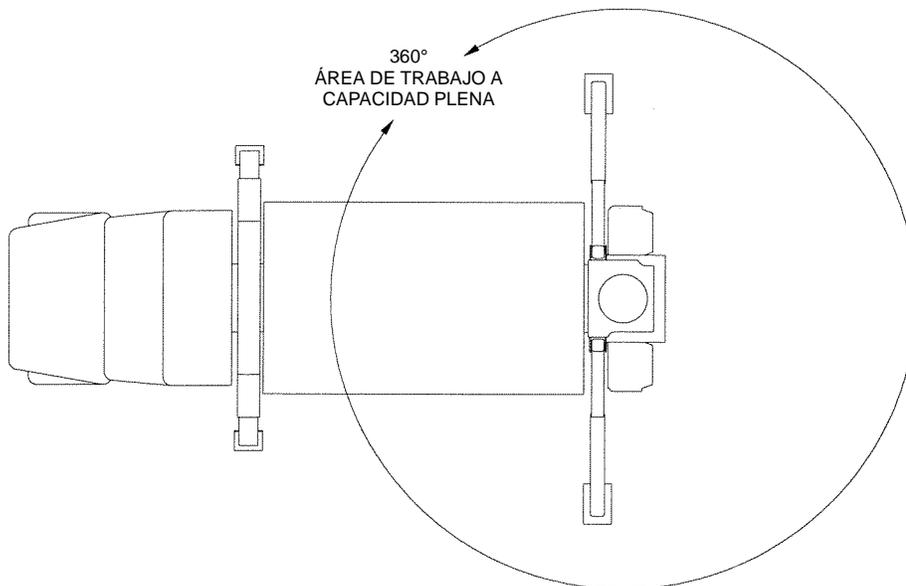
Configuración 5 - montaje trasero con base inferior de servicio severo

Las ventajas de la 400B de montaje trasero son: (1) permite al operador utilizar eficazmente el área de trabajo cercano para elevar cargas más pesadas y (2) proporciona una estabilidad real de 360° a capacidad de carga plena.



Configuración 6 - 152 no estándar en estabilizadores de bastidor

Debido a la configuración especial de esta grúa 400B, no se proporcionan los pesos mínimos de camión ni el peso mínimo de los ejes del camión. La prueba de estabilidad determinará el peso final del chasis y las capacidades de peso de los ejes del camión deben ser suficientes para acarrear la unidad cumpliendo con las normas legales. La resistencia requerida en el chasis del camión se obtiene con módulo de sección (SM) de 22 pulg³ entre ejes y módulo de sección (SM) de 13 pulg³ en la suspensión, con material de chasis de camión clasificado para 50 000 psi o módulo de sección de 15 pulg³ entre ejes y módulo con sección de 10 pulg³ en la suspensión con material de chasis de camión clasificado para 110 000 psi.



Se requiere un contrapeso de hasta 3000 lb en un camión de configuración mínima. La resistencia requerida en el chasis del camión se obtiene con módulo de sección de 15 pulg³ entre la parte trasera del bastidor de la grúa y la cabina con material de chasis de camión clasificado para 50 000 psi o módulo de sección de 13 pulg³ entre la parte trasera del bastidor de la grúa y la cabina con material de chasis de camión clasificado para 110 000. Las opciones requeridas para el montaje trasero incluyen estabilizadores ASHBC o

estabilizadores de bastidor transversales y una base inferior de servicio severo. Las capacidades mínimas requeridas en los ejes del camión son: 9000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 19 000 de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero y 28 000 de peso bruto nominal del vehículo. Con esta configuración y este montaje, una carga útil de aproximadamente 3500 lb puede sostenerse en un camión con requisitos mínimos.

REQUISITOS DE POTENCIA DE LA TDF

Se suministra un sistema hidráulico de bombas en tándem con esta grúa. La máquina tiene una bomba de dos secciones que suministra 25 gal/min (95 l/min) al malacate y 12 gal/min (45 l/min) a la pluma, los estabilizadores y el circuito de giro. Para poder suministrar estos caudales, el eje de la bomba debe girar a 1850 rpm. El requisito de la TDF es una capacidad de par motor de por lo menos 180 lb-pie (244 Nm) ó 33 hp (25 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 de estrías de acoplamientos 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. Puede obtenerse a

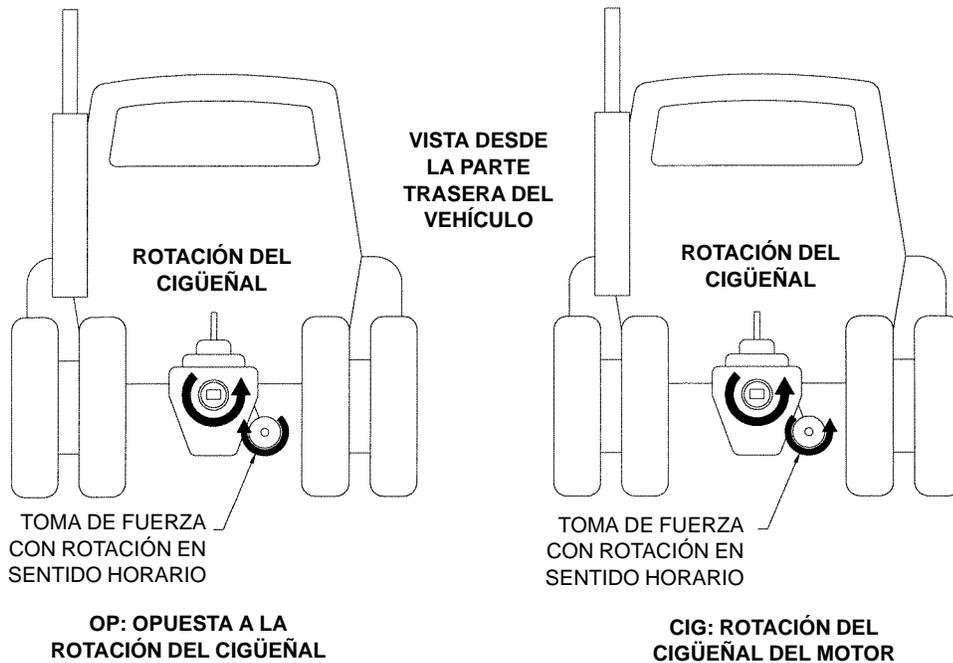
través de Schaeffer Manufacturing Company, 102 Barton Street, St. Louis, Missouri, EE.UU.

Rotación de la bomba

Es imperativo que la bomba hidráulica de dos secciones instalada en una máquina 400B esté configurada con el sentido de rotación correspondiente al tren de mando/ toma de fuerza del camión. Si se desea invertir el sentido de rotación del mando de la bomba, vea el Manual de servicio de la bomba en la sección Servicio y mantenimiento.

No intente girar la bomba en el sentido opuesto de rotación. Si se pasa por alto esta instrucción, se puede producir daño, exigiendo reparaciones extensas.

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.



SELECCIÓN DE LA TDF

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. Un sistema de bombas en tándem es equipo estándar en el modelo 400B. Esta bomba suministra 25 gal/min (95 l/min) y 12 gal/min (45 l/min) a los circuitos correspondientes de la grúa cuando funciona a 1850 rpm.

Las velocidades mostradas a continuación son las de funcionamiento óptimas. El motor debe hacerse funcionar a una velocidad tal que la potencia que desarrolle sea adecuada para mover las bombas bajo presión.

Nunca accione la bomba a velocidades de eje mayores que 2500 rpm. Esto ocasionará daños permanentes a la bomba.

Vea la sección de rotación de la bomba para determinar el tipo correcto de bomba para su aplicación.

	VELOCIDAD DE MOTOR (RPM) PARA VELOCIDAD DE EJE DE BOMBA DE 1850 RPM	RELACIÓN DE TDF
Gama de velocidad óptima de motor de gasolina	2900	64%
	2800	66%
	2600	71%
	2400	77%
Gama de velocidad óptima de motor diesel	2200	84%
	2000	93%
	1850	100%
	1600	116%
	1500	123%

RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para aceptar una grúa de la serie 400B, 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 un montaje estándar detrás de la cabina, la grúa serie 400B requiere la siguiente resistencia de chasis de camión:

	Material del chasis de camión o de refuerzo	Módulo de sección mín. debajo de grúa	Módulo de sección mín. a través de suspensión trasera	Momento de resistencia a la torcedura (RBM) debajo de la grúa	Momento de resistencia a la torcedura (RBM) a través de suspensión trasera
Sin caja de torsión	110 000 psi 50 000 psi	15 pulg ³ 32 pulg ³	10 pulg ³ 18 pulg ³	1 650 000 lb-pulg 1 600 000 lb-pulg	1 100 000 lb-pulg 900 000 lb-pulg
Con caja de torsión	110 000 psi 50 000 psi	10 pulg ³ 13 pulg ³	10 pulg ³ 10 pulg ³	1 100 000 lb-pulg 650 000 lb-pulg	1 100 000 lb-pulg 500 000 lb-pulg

Para los requisitos de chasis de camión para otras configuraciones de montaje, vea la sección Instalación.

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.

- 1. 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.
- 2. 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.
- 3. 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. Sume este valor al módulo de sección del canal obtenido de la Tabla A.

- 4. 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.
- 5. Refuerzo de ángulo inferior (Tabla D).** Esta tabla indica el módulo de sección de un ángulo con la brida bajo el chasis del camión que se añade a un chasis con un ángulo de refuerzo previamente añadido. Sume el módulo de sección de la Tabla D al módulo de sección obtenido de las Tablas A y B para determinar el módulo de sección total.

Los bordes de los ángulos o canales de refuerzo deben quedar a ras con los bordes del chasis.

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

Si los valores de grosor, profundidad o brida varían, será necesario interpolar entre las tablas o variables dentro de una tabla para calcular la resistencia de la sección respectiva.

Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

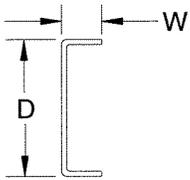


TABLA A

Módulo de sección en pulg³ (cm³)

GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)

W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	5.3 (87)	6.0 (98)	6.7 (110)	7.5 (123)
9 (229)	6.3 (103)	7.1 (116)	7.9 (130)	8.7 (143)
10 (254)	7.3 (120)	8.2 (134)	9.1 (149)	10.0 (164)
11 (279)	8.4 (138)	9.4 (154)	10.4 (170)	11.4 (187)
12 (305)	9.5 (156)	10.6 (174)	11.7 (192)	12.8 (210)
13 (330)	10.8 (177)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.3 (234)
14 (356)	12.0 (197)	13.3 (218)	14.6 (239)	15.9 (261)
15 (381)	13.4 (220)	14.7 (241)	16.1 (264)	17.5 (287)

GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)

W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	6.9 (113)	7.8 (128)	8.8 (144)	9.7 (159)
9 (229)	8.2 (134)	9.2 (151)	10.3 (169)	11.4 (187)
10 (254)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	13.1 (215)
11 (279)	11.0 (180)	12.3 (202)	13.6 (223)	14.9 (244)
12 (305)	12.5 (205)	13.9 (228)	15.3 (251)	16.8 (275)
13 (330)	14.1 (231)	15.6 (256)	17.2 (282)	18.8 (308)
14 (356)	15.8 (259)	17.5 (287)	19.1 (313)	20.8 (341)
15 (381)	17.5 (287)	19.3 (316)	21.2 (348)	23.0 (377)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)

W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	8.4 (138)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)
9 (229)	10.0 (164)	11.3 (185)	12.6 (206)	13.9 (228)
10 (254)	11.6 (190)	13.1 (215)	14.6 (239)	16.0 (262)
11 (279)	13.4 (220)	15.0 (246)	16.6 (272)	18.3 (300)
12 (305)	15.3 (251)	17.1 (280)	18.8 (308)	20.6 (338)
13 (330)	17.3 (284)	19.2 (315)	21.1 (346)	23.1 (379)
14 (356)	19.4 (318)	21.4 (351)	23.5 (385)	25.6 (420)
15 (381)	21.6 (354)	23.8 (390)	26.0 (426)	28.3 (464)

GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)

W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	9.8 (161)	11.2 (184)	12.5 (205)	13.9 (228)
9 (229)	11.7 (192)	13.2 (216)	14.8 (243)	16.3 (267)
10 (254)	13.6 (223)	15.4 (252)	17.1 (280)	18.8 (308)
11 (279)	15.7 (257)	17.7 (290)	19.6 (321)	21.5 (352)
12 (305)	18.0 (295)	20.1 (329)	22.2 (364)	24.3 (398)
13 (330)	20.3 (333)	22.6 (370)	24.9 (408)	27.2 (446)
14 (356)	22.8 (374)	25.3 (415)	27.8 (456)	30.3 (497)
15 (381)	25.4 (416)	28.1 (461)	30.8 (505)	35.5 (582)

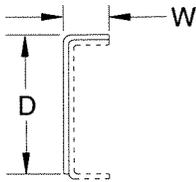


TABLA B

Módulo de sección en pulg³ (cm³)

GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)					GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)	7-1/2 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8-1/2 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)	8-1/2 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9-1/2 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)	9-1/2 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10-1/2 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)	10-1/2 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11-1/2 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)	11-1/2 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12-1/2 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)	12-1/2 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13-1/2 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)	13-1/2 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14-1/2 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)	14-1/2 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)					GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)	7-1/2 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8-1/2 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)	8-1/2 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9-1/2 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)	9-1/2 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10-1/2 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)	10-1/2 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11-1/2 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)	11-1/2 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12-1/2 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)	12-1/2 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13-1/2 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)	13-1/2 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14-1/2 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)	14-1/2 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

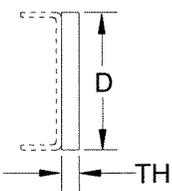


TABLA C

Módulo de sección en pulg³ (cm³)

W - pulg (mm) D - pulg (mm)	8 (203)	9 (229)	10 (254)	11 (279)	12 (305)	13 (330)	14 (356)	15 (381)	16 (406)
3/16 (4.76)	2.0 (33)	2.51 (41)	3.10 (51)	3.75 (61)	4.46 (73)	5.24 (86)	6.08 (100)	6.98 (114)	7.94 (130)
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)	12.3 (202)	14.29 (234)	16.4 (269)	18.66 (306)

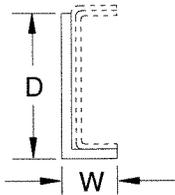


TABLA D

Módulo de sección en pulg³ (cm³)

GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)					GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)	8-1/2 (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)
9-1/2 (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)	9-1/2 (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)
10-1/2 (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)	10-1/2 (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)
11-1/2 (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)	11-1/2 (292)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)
12-1/2 (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)	12-1/2 (318)	13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)
13-1/2 (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)	13-1/2 (343)	15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)
14-1/2 (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)	14-1/2 (368)	16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)
15-1/2 (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)	15-1/2 (394)	18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)

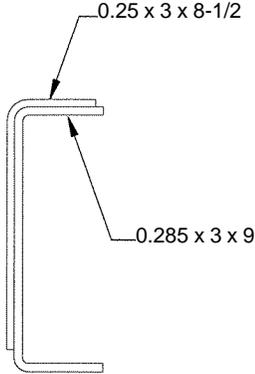
GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)					GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)	8-1/2 (216)	11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)
9-1/2 (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)	9-1/2 (241)	14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)
10-1/2 (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)	10-1/2 (267)	16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)
11-1/2 (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)	11-1/2 (292)	18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)
12-1/2 (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)	12-1/2 (318)	20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)
13-1/2 (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)	13-1/2 (343)	23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)
14-1/2 (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)	14-1/2 (368)	26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)
15-1/2 (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)	15-1/2 (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 50 000 psi tiene las dimensiones siguientes: 0.285 de grosor, bridas de 3 pulg y 9.00 de profundidad con refuerzo en "L" invertido de 0.25 x 3 x 8-1/2 de eje a eje Para hallar el módulo de sección de este chasis:

1. De la Tabla A, para un grosor de 0.25, W (ancho) = 3, D (profundidad) = 9, el módulo de sección = 9.2 pulg³
2. De la Tabla A, para un grosor de 0.31, W = 3, D = 9, el módulo de sección = 11.3.
3. Interpolando entre estos dos valores:
 Canal de 0.25 pulg de grosor = 9.2
 Canal de 0.31 pulg de profundidad = 11.3
 Canal de 0.285 pulg de grosor = $\frac{9.2 + 11.3}{2} = 10.25$

4. Ahora busque el módulo de sección del refuerzo en "L" invertido en la Tabla B.
 $0.25 \times 2-3/4 \times 8-1/2 = 5.5$
 $0.25 \times 3-1/4 \times 8-1/2 = 5.7$
 $0.25 \times 3 \times 8-1/2 = \frac{5.5 + 5.7}{2} = 5.60$
5. El módulo de sección combinado del bastidor con el refuerzo en "L" invertido es $10.25 + 3.75 = 14.0$ S.M.
6. Este chasis de camión es adecuado para el montaje de las unidades de la serie 400B con la caja de torsión porque el módulo de sección 14, de eje a eje, es mayor que el módulo de sección 13 requerido y el módulo de sección 10.25 a través de la suspensión es mayor que el módulo de sección 10 requerido, todos con material clasificado para 50 000 psi.



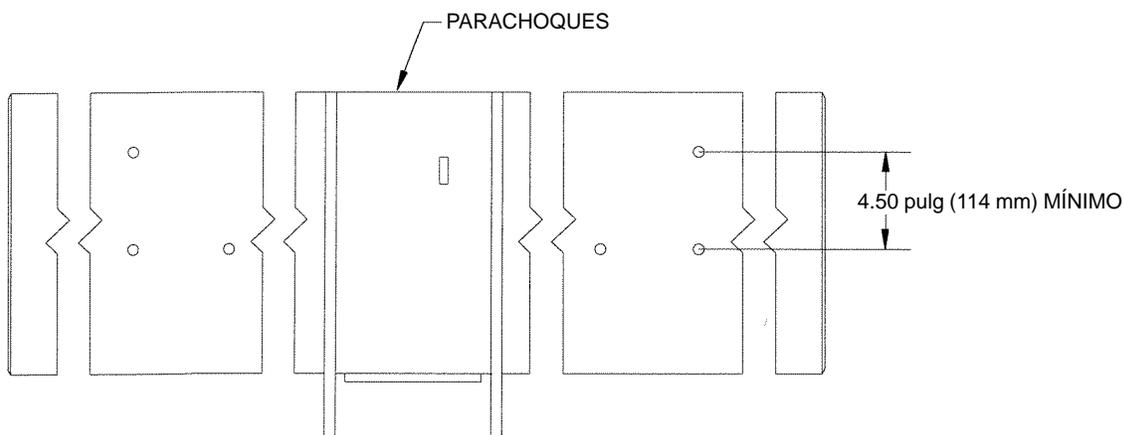
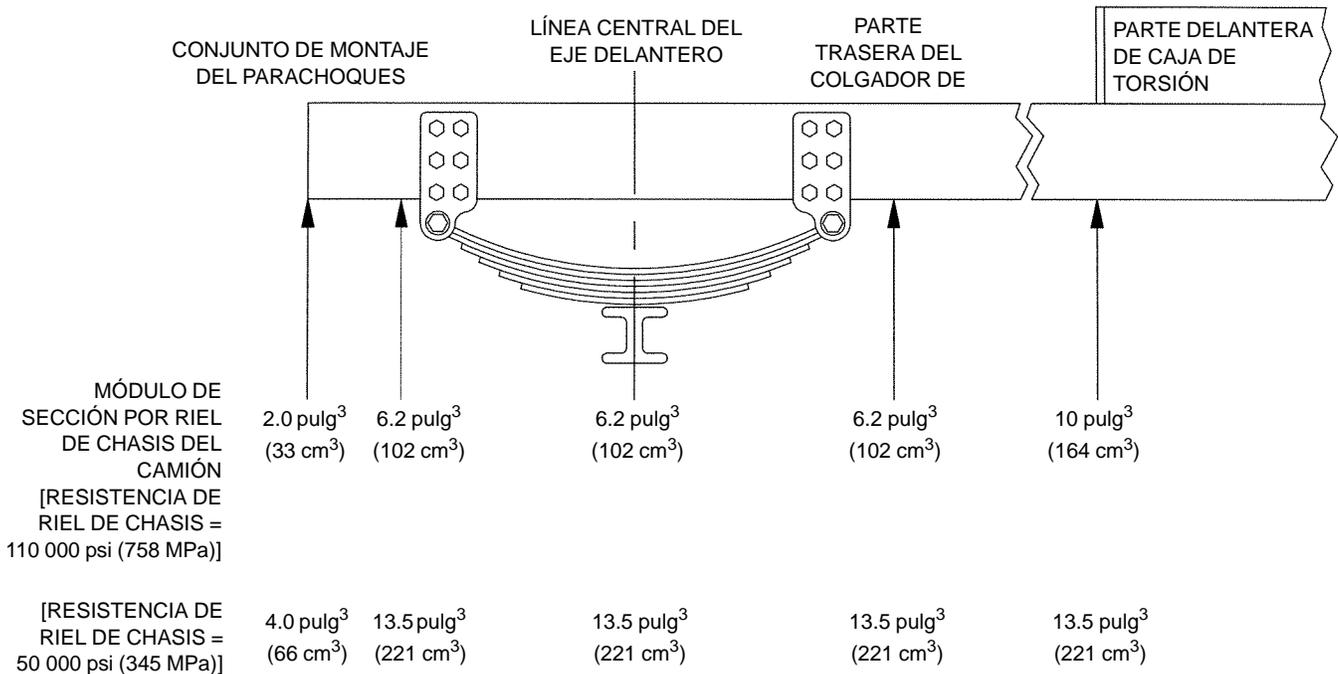
Requisitos para estabilizador delantero opcional del chasis del camión

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.

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.



Tablas de módulo de sección

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.

- 1. 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.
- 2. 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.

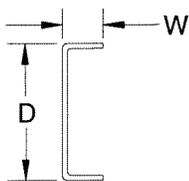
Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

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 en pulg³ (cm³)



GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)

W - pulg (mm)	GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)		
D - pulg (mm)	1 (25)	1-1/2 (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 de 1/4 pulg (6.35 mm)

W - pulg (mm)	GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)		
D - pulg (mm)	1 (25)	1-1/2 (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 de 5/16 pulg (7.94 mm)

W - pulg (mm)	GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)		
D - pulg (mm)	1 (25)	1-1/2 (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 de 3/8 pulg (9.52 mm)

W - pulg (mm)	GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)		
D - pulg (mm)	1 (25)	1-1/2 (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)

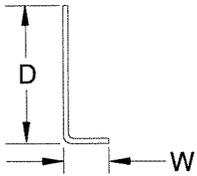


TABLA F

Módulo de sección en pulg³ (cm³)

GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)					GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
3-1/2 (89)	0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)	3-1/2 (89)	0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)
4-1/2 (114)	0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)	4-1/2 (114)	1.2 (20)	1.3 (21)	1.3 (21)	1.3 (21)
5-1/2 (140)	1.4 (23)	1.4 (23)	1.4 (23)	1.5 (25)	5-1/2 (140)	1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
6-1/2 (165)	1.8 (30)	1.9 (31)	2.0 (33)	2.0 (33)	6-1/2 (165)	2.4 (39)	2.5 (41)	2.6 (43)	2.6 (43)
7-1/2 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)	7-1/2 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8-1/2 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)	8-1/2 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9-1/2 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)	9-1/2 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10-1/2 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)	10-1/2 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11-1/2 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)	11-1/2 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12-1/2 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)	12-1/2 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13-1/2 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)	13-1/2 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14-1/2 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)	14-1/2 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)					GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
3-1/2 (89)	0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)	3-1/2 (89)	1.1 (18)	1.1 (18)	1.1 (18)	1.2 (20)
4-1/2 (114)	1.5 (25)	1.5 (25)	1.6 (26)	1.6 (26)	4-1/2 (114)	1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
5-1/2 (140)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)	5-1/2 (140)	2.6 (43)	2.7 (44)	2.7 (44)	2.8 (46)
6-1/2 (165)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)	3.2 (52)	6-1/2 (165)	3.5 (57)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.8 (62)
7-1/2 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)	7-1/2 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8-1/2 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)	8-1/2 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9-1/2 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)	9-1/2 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10-1/2 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)	10-1/2 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11-1/2 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)	11-1/2 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12-1/2 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)	12-1/2 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13-1/2 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)	13-1/2 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14-1/2 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)	14-1/2 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

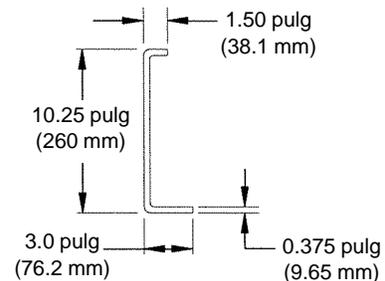
EJEMPLO:

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, para un 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 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 6.2 pulg³ (102 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 la computadora del sistema opcional de LMI de la grúa y los componentes del control remoto 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.

TDF, bomba, depósito

1. Seleccione la TDF según lo indicado en las páginas de Selección de la TDF, previamente en esta sección. La fábrica no suministra las TDF.
2. Instale la TDF y su mecanismo de cambio según las instrucciones del fabricante de la TDF. Si la TDF tiene marcha de retroceso, ésta deberá bloquearse. La bomba no deberá funcionar en sentido inverso.
3. Si se van a utilizar bridas de montaje incorporadas en la TDF, la bomba puede montarse directamente en la TDF. Verifique que exista espacio libre suficiente para este tipo de montaje de la bomba. Algunas veces la bomba es impulsada a través de una línea impulsora, con la bomba ubicada a no más de 42 pulg (107 cm) de la TDF. El ángulo de la línea impulsora no deberá exceder de 15°. Las horquillas con junta universal de la línea impulsora en ambos extremos 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 normalmente por la fábrica.
4. Planifique la ubicación de la escuadra de montaje de la bomba y la línea impulsora, si se usa, de modo que se mantenga un espacio libre amplio entre la bomba y el eje impulsor del camión o su sistema de escape. La bomba debe situarse de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande del depósito. Las escuadras de montaje de la bomba pueden fijarse a traviesas existentes del chasis, o se puede fabricar e instalar una traviesa de un canal de 6 pulg (15 cm).
5. Instale la escuadra de montaje de la bomba (solamente bombas impulsadas por la línea impulsora del vehículo) de modo seguro al chasis. Fije la bomba a la placa de montaje de la bomba o directamente a la TDF utilizando los pernos provistos. Instale la barra de soporte de la bomba en la parte trasera de la bomba y emperne o suelde el extremo superior a una traviesa si la bomba se

acciona con una línea de mando, o instale en un perno de la transmisión si la bomba se monta directamente en la TDF. Sin importar el método de montaje, la parte trasera de la bomba debe quedar apoyada.

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

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

La mayoría de los adaptadores de presión son de tipo de anillo "O" de superficie plana. Un anillo "O" pequeño queda comprimido entre los adaptadores macho y hembra de la junta. Asegúrese que el anillo "O" esté instalado en el adaptador y debidamente asentado en su ranura antes de apretar los adaptadores.

6. Quite las cubiertas contra polvo de la entrada y la salida de la bomba y determine si los lados de aspiración y de presión de la bomba son los correctos mientras se gira la bomba en el mismo sentido de giro de la TDF. Gire la bomba en la escuadra de montaje de modo que su lado de aspiración quede hacia la lumbrera de aspiración del depósito. Verifique que la bomba tiene el sentido de rotación correcto.
7. Si se usa un montaje en eje impulsor, conecte el eje impulsor de la TDF a la bomba y a la TDF. Taladre un agujero de 0.31 pulg (7.87 mm) de diámetro x 0.12 pulg (3 mm) de profundidad en la parte plana del eje hexagonal en el extremo con la horquilla fija del eje impulsor para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla. Se debe rectificar una zona plana pequeña en el D.E. del eje estriado de la bomba para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla de la bomba. Aplique pasta selladora Loctite y apriete los tornillos de fijación del eje. Engrase las juntas universales de la TDF.

Refuerzo/Extensión del chasis posterior

1. Consulte las tablas de "Resistencia del chasis del camión" y "Módulo de sección". Determine el módulo de sección midiendo el chasis del camión. Si es necesario reforzarlo, siempre utilice acero de por lo menos 50 000 psi (345 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, retire 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 abrazadera. 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. Ve a la Figura A.

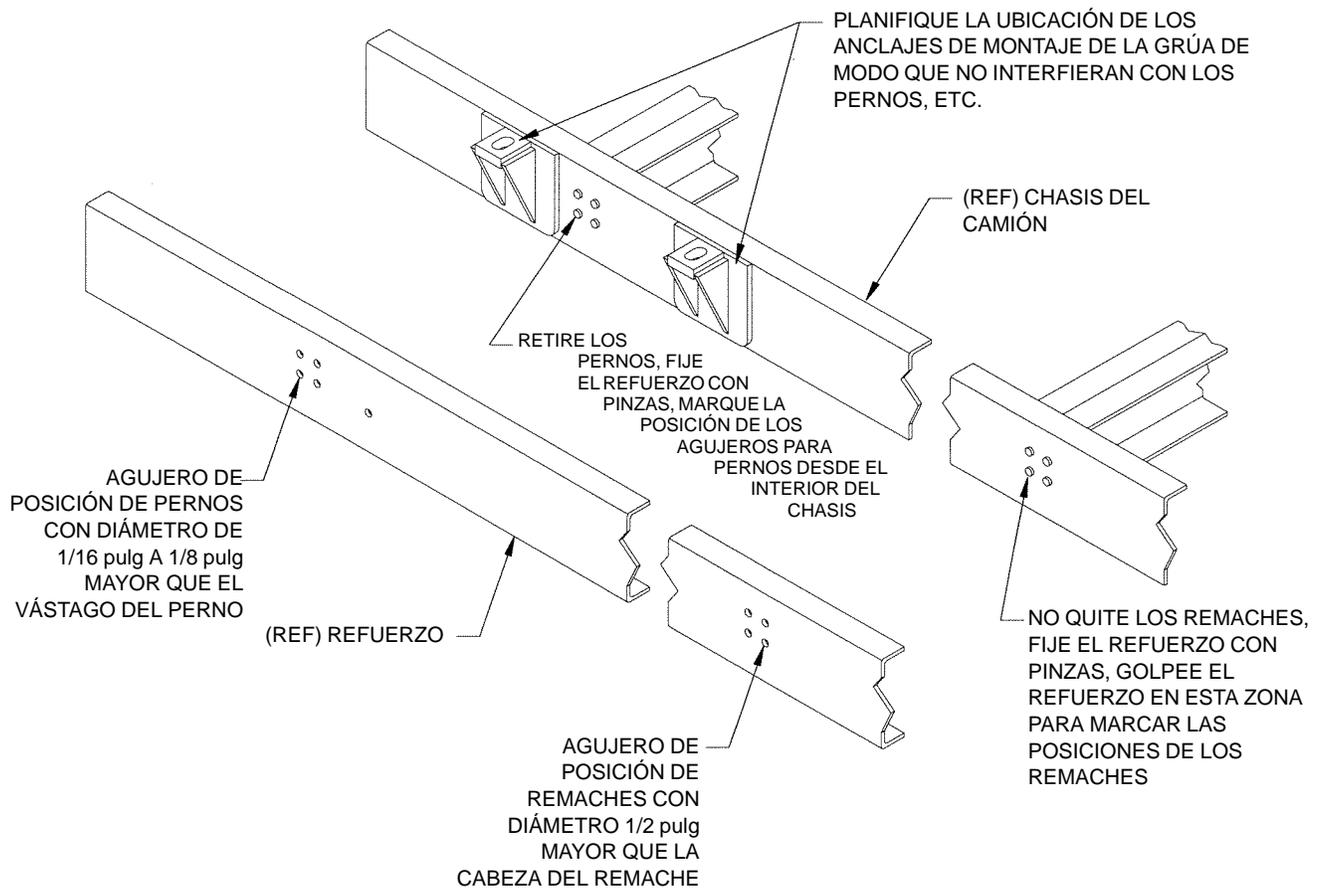


FIGURA A

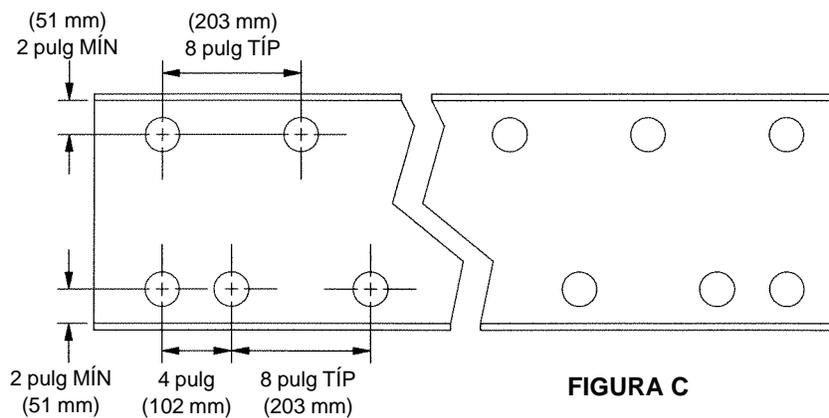
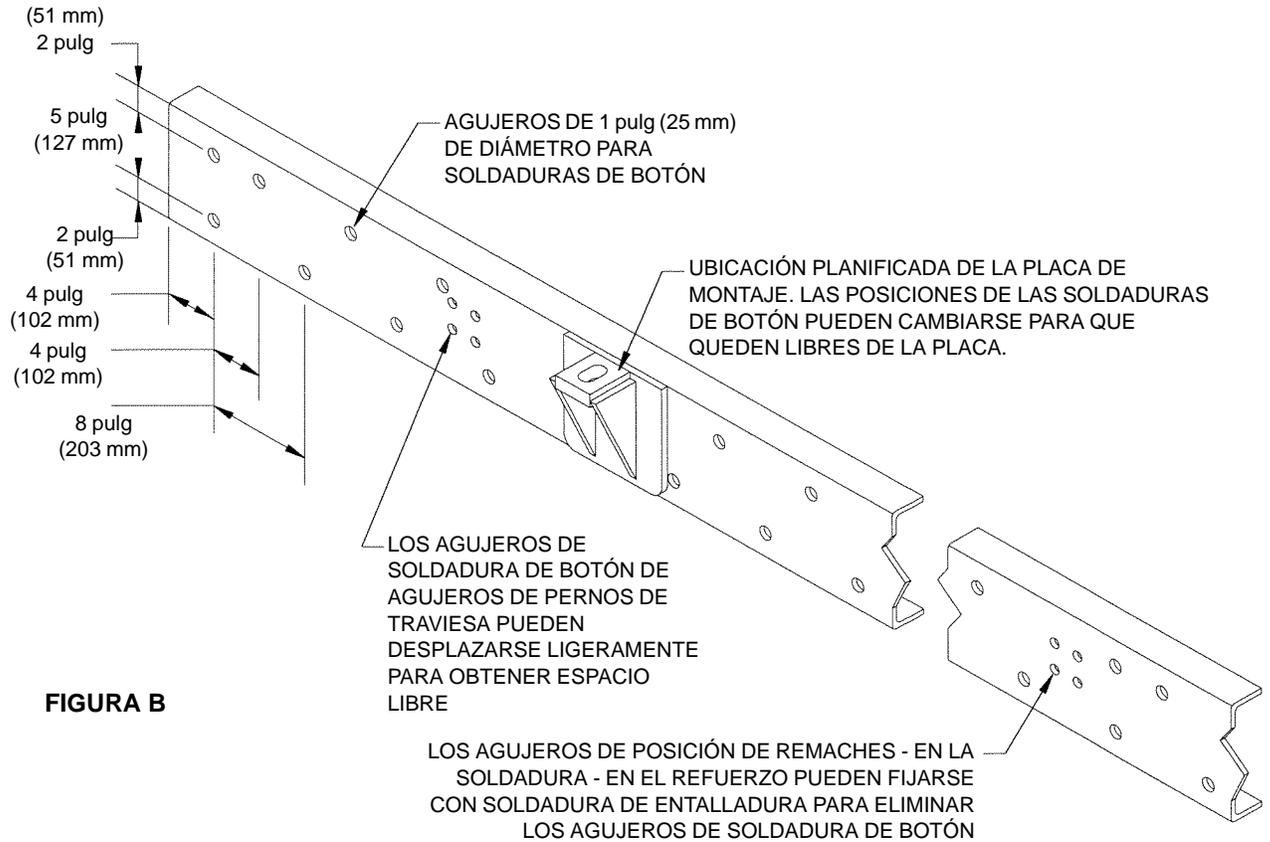
4. Si el refuerzo se va a soldar, utilice un soplete para cortar el patrón de agujeros en el refuerzo, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa. Instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de travesía que se retiraron previamente y suéldelo al chasis 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 travesía 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 dada en la sección Mantenimiento.

5. 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 como se muestra en la Figura D. Vea las tablas de "Módulo de sección", Tabla B, para el tamaño requerido de refuerzo. Retire todo el equipo de fácil desmontaje del chasis hasta la suspensión, tal como los topes de resorte, etc. Tope el ángulo contra el refuerzo delante de la suspensión y marque las zonas que requerirán corte, de modo que el ángulo se deslice hacia arriba alrededor de los ganchos colgadores y contra el chasis de camión existente y el refuerzo delantero. Utilice un soplete para recortar las zonas marcadas de la pata larga del ángulo a una profundidad suficiente para que el reborde del ángulo pueda deslizarse hacia arriba desde la parte inferior del chasis para tocar ya sea el chasis del camión

existente o las escuadras de los colgadores de ballestas (si éstas sobresalen por debajo del chasis del camión existente). Si el ángulo de refuerzo se va a soldar al chasis del camión, recorte el patrón de agujeros de soldadura de botón de la forma ilustrada en la Figura 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 sobre las bridas.** Vuelva a instalar todos los equipos que se retiraron.

- 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.

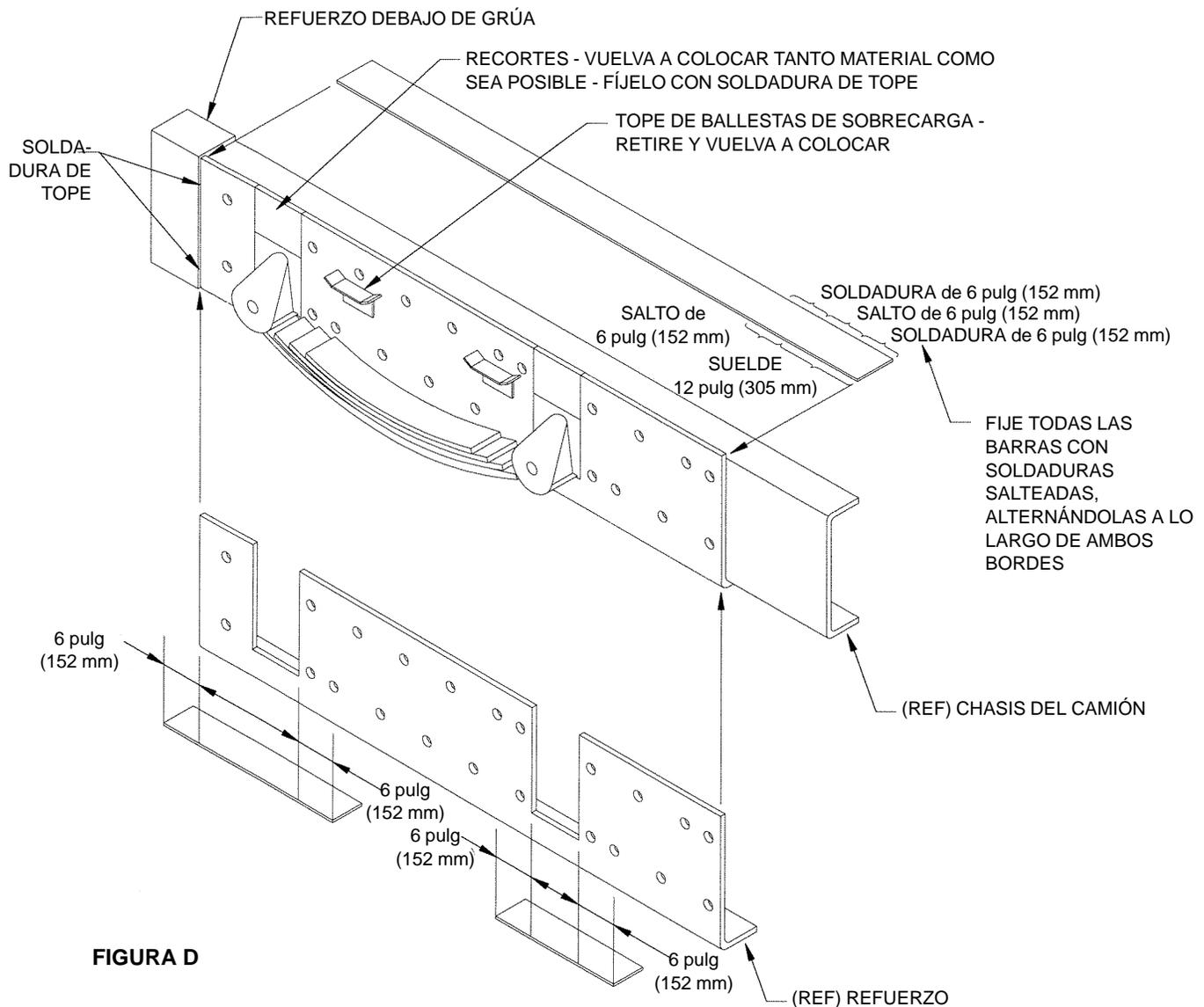


FIGURA D

MODIFICACIÓN DE CHASIS POSTERIOR

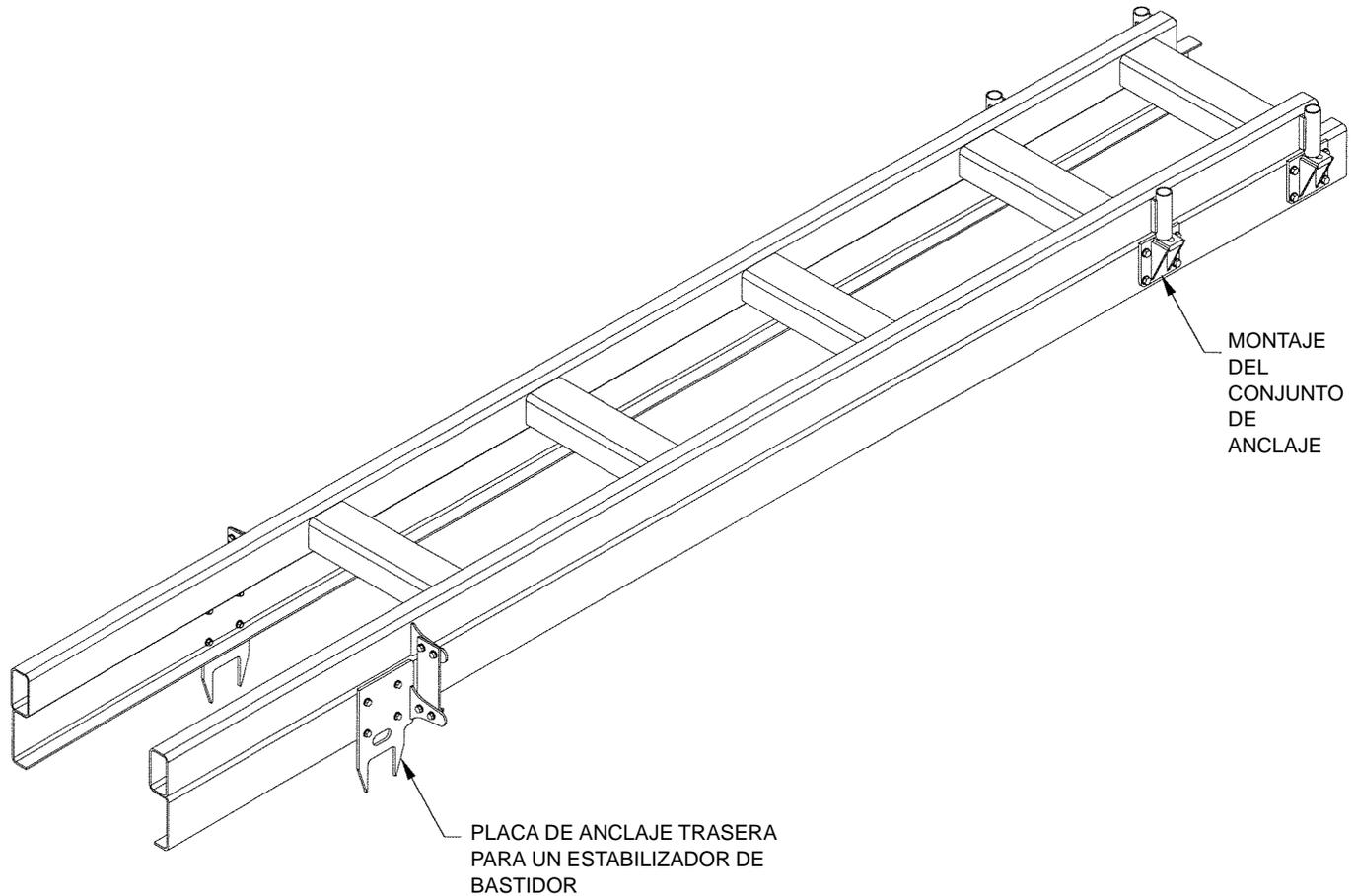
Podría ser necesario modificar el largo del chasis posterior (AF) para la instalación de la grúa. Si el AF es excesivamente largo, recorte el excedente y retire las traviesas del caso de la parte trasera del chasis del camión. Si el AF es demasiado corto, será necesario alargarlo. Utilice canales fabricados 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.

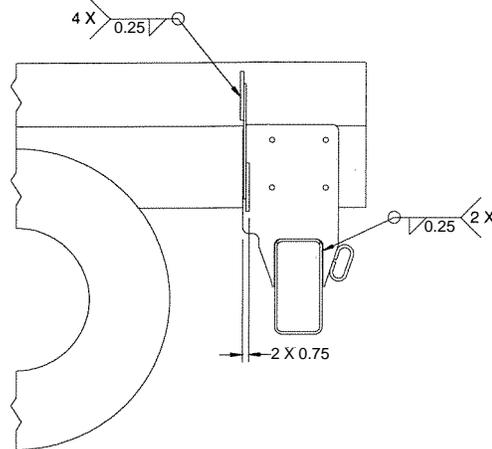
SECCIÓN 8

INSTALACIÓN DE LA GRÚA

1. Determine la posición de instalación de la grúa tomando en cuenta el área de funcionamiento de la grúa, el espacio necesario para tanques de portador, traviesas de chasis del camión o cualquier otra cosa que pudiera afectar la instalación y verifique que el chasis esté libre de obstrucciones que pudieran interferir con la instalación correcta.
2. Centre la base inferior en la posición correcta sobre el chasis. Instale dos conjuntos de anclaje de montaje sin apretarlos en cada lado de la base inferior y verifique si hay interferencia con las traviesas del camión.
3. Si la base inferior no queda ajustada sobre el chasis del camión en todos los puntos, no fuerce una parte contra la otra para eliminar las separaciones ya que éstas no afectarán la rigidez ni la resistencia de la máquina. Añada espaciadores según se requiera para nivelar la plataforma del camión antes de fijarla a la caja de torsión.
4. Taladre cuatro agujeros de 3/4 pulg de diámetro a través del chasis del camión en cada placa de montaje utilizando los agujeros del conjunto de anclaje de montaje como agujeros guía. Instale pernos grado 8 de 3/4 pulg de diámetro, arandelas y tuercas en las placas de montaje.
5. Con los estabilizadores ASH traseros retraídos, determine la distancia desde la parte superior del tubo transversal del bastidor del estabilizador al nivel del suelo que ofrezca una altura libre de aproximadamente 12 pulg (30 cm) desde el suelo hasta la parte inferior de la base del estabilizador. Esto dará aproximadamente ocho pulgadas de penetración del estabilizador. Recuerde que el camión podría bajar un poco cuando se le añade el chasis de la grúa, la pluma, la plataforma y una carga. Utilice esta dimensión vertical determinada para colocar la placa de anclaje trasera a aproximadamente 12 pulg (30 cm) detrás de los neumáticos traseros. El lóbulo en la placa de anclaje puede colocarse con ambos lóbulos hacia la parte delantera o hacia la parte trasera del camión. Revise si hay interferencias con los pernos o remaches del chasis del camión. Corte agujeros de posición para las cabezas de los remaches. Marque y taladre cuatro agujeros para pernos de 5/8 pulg según lo especificado a través de la placa de montaje y el chasis del camión e instale cuatro pernos grado 8 de 5/8 pulg, arandelas y tuercas. Apriételos al valor adecuado.



6. Instale la placa flexible y dos orejetas de anclaje sin apretarlas, como se ilustra. Coloque las orejetas de anclaje de la placa flexible contra la caja de torsión y la placa de anclaje de los estabilizadores ASH según lo especificado y fíjelas en su lugar con soldadura de puntos. Retire la placa flexible y suelde (E70) las orejetas a la caja de torsión y a la placa de anclaje según lo especificado. Instale la placa flexible con cuatro pernos grado 8 de 5/8 pulg, arandelas y tuercas. Apriételos al valor adecuado. Repita el procedimiento de instalación de la placa flexible en el lado opuesto. Eleve y centre el tubo transversal del bastidor ASH en la abertura de la placa de anclaje del estabilizador con soldadura (E70), como se ilustra.



7. Coloque el chasis de la grúa sobre la base inferior e instale un perno de montaje grado 8 de 1-1/8 pulg de diámetro en cada esquina. Fije la grúa a los anclajes de montaje con pernos a través de los tubos de la base inferior, los montajes de anclaje y el chasis del camión. Apriete los pernos de montaje al valor de apriete adecuado.

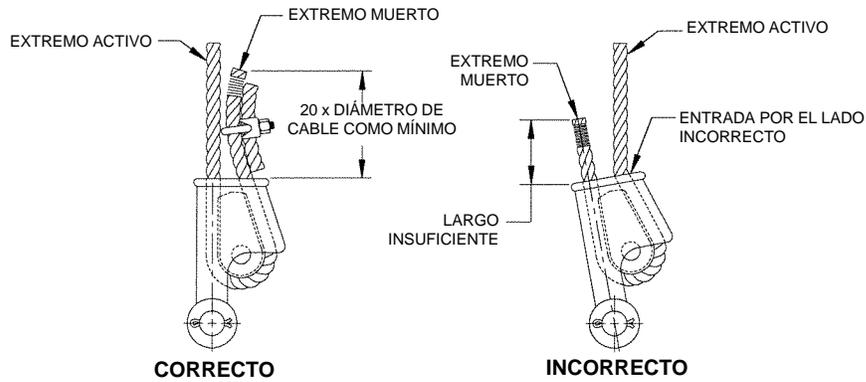
8. Halle una ubicación para el depósito de aceite hidráulico e instálelo. Las escuadras de montaje pueden fijarse con pernos al chasis del camión. Conecte la línea de aspiración de la bomba antes de llenar con aceite.
9. Instale la línea de retorno del chasis de la grúa al filtro en el costado del depósito. Fije la manguera de retorno con una abrazadera a la brida del filtro y busque fugas en el sistema. Engrane la TDF y ponga la bomba en marcha para hacer que el aceite circule.

Importante: El peso de las mangueras de aspiración y de retorno y las tuberías debe apoyarse sobre soportes para evitar dañar el depósito. Instale escuadras de soporte y fije las mangueras con abrazaderas o bandas de amarre para eliminar los esfuerzos en las conexiones del depósito.
10. Instale los estabilizadores en el chasis de la grúa de la manera indicada en las páginas de ilustraciones de piezas. Conecte las mangueras adecuadas a los cilindros de los estabilizadores. Accione los estabilizadores por un ciclo completo para llenarlos con aceite completamente e instale la placa de pestillo para sujetar los estabilizadores en su lugar cuando se propulse la máquina.
11. **Importante: Antes de intentar armar la pluma y el cilindro de elevación en el chasis, consulte el tema “Colocación de mangueras” en la sección “Controles y sistema hidráulico”, y los temas “Inspección e instalación de cojinetes de pasadores” e “Instalación de sistema de prevención del contacto entre bloques”, en esta sección. Antes de conectar las mangueras, la pluma deberá colocarse en posición opuesta (180°) al tope de rotación para reducir al mínimo las retorceduras de las mangueras.**

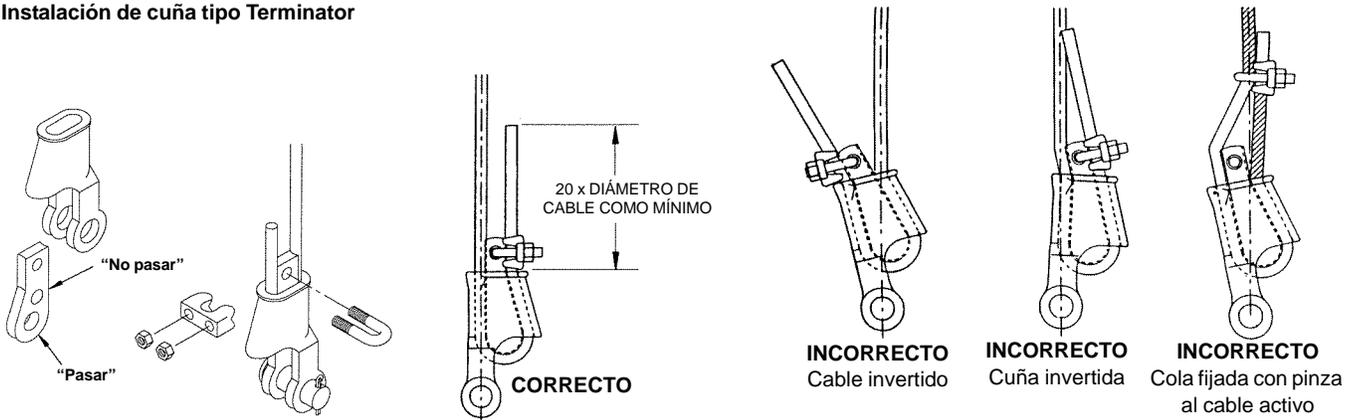
Fije el tubo del cilindro de elevación con pasadores en su posición en la torreta. Fije el pivote de la pluma con pasadores a la torreta. (Será necesario usar una eslinga para levantar la pluma y el cilindro de elevación.) Conecte las mangueras al cilindro de elevación. Sostenga el extremo exterior de la pluma de modo seguro y utilice la eslinga para colocar el cilindro de elevación con la válvula de control para fijar el cilindro con pasadores a las orejetas de la pluma. Apriete los pernos de retenedor de pasador al valor adecuado. Engrase las tres juntas con pasador con una pistola engrasadora y accione la pluma y el cilindro de elevación por varios ciclos completos antes de poner la máquina en funcionamiento.
12. Pase las mangueras de telescopización a través de la torreta y hacia el lado posterior de la pluma. Conecte las conexiones del cilindro de telescopización a la parte trasera de la pluma.
13. Coloque las mangueras del malacate a través de la torreta y después a través de los agujeros en el costado de las placas laterales del malacate y conéctelas a los adaptadores del malacate.
14. Desenrolle aproximadamente 15 pies (8 m) del cable y páselo a través de las guías de cable de la pluma desde la parte delantera de la pluma hasta el malacate.
15. Instale un extremo del cable de carga en el tambor del malacate utilizando el receptáculo de cuña provisto. Vea la sección Servicio y mantenimiento en el Manual de servicio del malacate para la colocación correcta del receptáculo de cuña.
16. Retire el pasador con manija en T retenedor del cable de la caja de poleas y coloque el cable sobre la polea superior. Vuelva a colocar el pasador retenedor de cable superior.
17. Desenrolle el resto del cable por la parte posterior del camión, asegurándose que el cable esté derecho y sin retorceduras. Conecte el peso de la línea de tensión, el receptáculo de cuña, el gancho y la abrazadera al extremo del cable de la manera mostrada en la sección Cable de carga. Apriete la abrazadera de cable a 65 lb-pie (88 Nm) para un cable de 1/2 pulg y a 95 lb-pie (129 Nm) para un cable de 9/16 pulg. Este valor de apriete deberá volverse a comprobar después de haber puesto en marcha la grúa inicialmente. Verifique que la abrazadera esté fijada al extremo libre del cable solamente. Si tiene el bloque opcional de 2/3 secciones, omita el peso de la línea de tensión y arme el conjunto de la forma mostrada en la sección Cable de carga. Tenga cuidado especial de enhebrar el cable a través del receptáculo de cuña, como se muestra en la Figura A.
18. Enrolle el cable de carga en el tambor del malacate mientras se mantiene una tensión de aproximadamente 500 lb (250 kg) en el cable (si se conecta un vehículo pequeño al extremo del cable de carga y se solicita a otra persona que aplique los frenos de este vehículo ligeramente mientras se enrolla el cable en el tambor, se cumple con este requisito). Mientras se llena la primera mitad del tambor vacío del malacate, será necesario forzar a que cada vuelta del cable se envuelva ajustadamente contra la vuelta anterior golpeándolo con un martillo de caucho hasta que por lo menos se llene la mitad del tambor. La mitad restante del tambor deberá envolverse ajustadamente debido a que el ángulo de lascado del cable tenderá a tirar del mismo hacia el centro del tambor, envolviéndolo ajustadamente.
19. Continúe enrollando la segunda, tercera y cuarta capa del cable en el tambor. Mantenga el cable derecho respecto a la pluma para evitar aplicarle cargas laterales a la pluma. Las capas anteriores se enrollarán de modo uniforme, guiadas por la primera capa.

20. Una vez que se ha enrollado el cable completamente en el tambor, vuelva a colocar los demás pernos de retenedor de cable en la caja de poleas.
21. Revise el espacio libre para el giro de la cola del montaje del malacate en la parte superior de la cabina. Todo equipo que sobresalga por encima de la cabina del camión, tal como tubos de escape o bocinas de aire, podría interferir con el montaje del malacate cuando se eleva y gira la pluma. Acorte los tubos de escape o traslade las bocinas de aire, etc., para asegurar que se tenga espacio libre suficiente.
22. Si se va a volver a pintar la grúa, proteja todas las etiquetas antes de la pintura final o instale etiquetas nuevas sobre la pintura nueva conforme a los diagramas de posición y al catálogo ilustrado de repuestos.
23. Después de la instalación, revise todos los niveles de aceite y lubricante y lubrique la máquina según lo indicado en la Tabla de lubricación, en la sección Servicio y mantenimiento.
24. Conecte el alambrado del interruptor de parada de emergencia y el botón de la bocina. Los camiones con motores diesel necesitan un solenoide de corte eléctrico disponible del concesionario local de camiones. Para los camiones con bocinas de aire es posible instalar una bocina eléctrica disponible del concesionario de camiones. Consulte el Catálogo ilustrado de repuestos (sección Montaje) para información adicional.

En las máquinas equipadas con las opciones de control remoto o control de la torreta giratoria, conecte el circuito de arranque remoto al circuito de arranque del chasis. Asegúrese que el alambre de arranque está conectado detrás del interruptor de arranque en punto muerto para evitar el arranque del motor cuando una marcha de la transmisión está engranada.



Instalación de cuña tipo Terminator



Tamaño de cable	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
*Apriete - lb-pie (Nm)	45 (61)	65 (88)	65 (88)	95 (129)	95 (129)	130 (176)	225 (305)	225 (305)	225 (305)	360 (488)

* Los valores de par de apriete mostrados suponen que las hebras están limpias, secas y sin lubricación.

- Escoja el receptáculo, cuña y pinza de tamaño correspondiente al del cable. El cable deberá pasar a través del agujero de "pasar" de la cuña. El cable no deberá pasar a través del agujero de "no pasar" de la cuña.
- Alinee el extremo activo del cable con la línea central del pasador.
- Asegure la sección del extremo muerto del cable.
- Apriete las tuercas de la pinza al par de apriete recomendado. (Vea la tabla)
- No conecte el extremo muerto al extremo activo ni instale la cuña invertida.
- Utilice un martillo para asentar la cuña y el cable lo más profundo dentro del receptáculo como sea posible antes de aplicar la primera carga.

FIGURA A

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN E INSTALACIÓN DE COJINETES DE PASADORES

Inspección de pasadores

1. Quite la cubierta protectora de los pasadores e inspeccione cada pasador en busca de melladuras, acanaladuras o rasguños profundos y anchos. Una melladura o acanaladura de hasta 1/8 pulg (3 mm) de diámetro puede repararse limando los bordes de la imperfección con una lima de modo que ninguna

porción del metal sobresalga de la superficie circular del pasador.

2. Un rasguño circular de hasta 1/16 pulg (1.5 mm) de ancho o profundidad puede repararse como se indica en el punto 1 anterior.
3. Un rasguño longitudinal en el pasador de hasta 1/32 pulg (0.8 mm) de ancho o profundidad puede repararse como se indica en el punto 1 anterior.
4. Los pasadores con defectos de tamaño mayor que los indicados en los puntos 1, 2 y 3 deben reemplazarse.

Inspección de cojinetes

1. Los cojinetes provistos con esta máquina se fabrican de una coraza resistente con revestimiento de cristal envuelto e impregnado con resina epóxica y una capa interior delgada de material de cojinete con envoltura de filamento. Revise el material exterior del cojinete en busca de imperfecciones. Los cojinetes con roturas o acanaladuras de diámetro mayor que 1/4 pulg (6 mm) en el diámetro exterior deben reemplazarse.
2. Inspeccione la superficie del diámetro interior del cojinete. Los rasguños, cortes o acanaladuras que hayan penetrado el revestimiento interior pueden causar la falla prematura del cojinete. Se debe sustituir el cojinete.

Inspección de muñones

1. La cavidad del muñón debe tener ya sea un escalón fresado o un espaciador de resorte instalado para impedir que el cojinete se desplace hacia el interior. Si tiene un espaciador de resorte, verifique que la abertura se encuentre sobre el agujero de engrase.

Instalación

1. Se deben instalar dos cojinetes en el muñón del pivote de la pluma ubicado directamente debajo del malacate y los cuatro cojinetes restantes deben instalarse en el cilindro de elevación, dos en cada lado del extremo de la varilla del cilindro y dos en cada lado del extremo de la base del cilindro.
2. Los cojinetes se introducen en sus cavidades respectivas girándolos mientras se les aplica presión para meterlos con la mano. Una vez que el cojinete empieza a entrar perpendicularmente en su cavidad, es posible impulsarlo hasta su profundidad plena en el agujero contrataladrado golpeándolo ligeramente con un martillo de caucho. El diámetro de la cabeza del martillo deberá ser mayor que el diámetro exterior del cojinete para asegurarse de no dañarlo al instalarlo en la cavidad.
3. Si el cojinete parece estar suelto en la cavidad (si es posible moverlo aplicándole presión con la mano), se permite apretar el cojinete golpeando el diámetro de la cavidad con un punzón en unos 50 puntos alrededor y en toda la zona taladrada de 2 pulg (51 mm) de profundidad. Los golpes con punzón levantan el metal alrededor de la marca hecha por el punzón, y este metal elevado sujeta al cojinete firmemente en su lugar durante el funcionamiento de la máquina.
4. Después de haber instalado todos los cojinetes y antes de intentar armar la máquina, inserte pasadores a través de ambos cojinetes en cada extremo del cilindro de elevación y a través de los cojinetes del pivote de la pluma para asegurar que la alineación y el ajuste sean los correctos. También

revise los dos juegos de agujeros de pasador en la torreta y los agujeros de pasador en las orejetas de la pluma para asegurar que los pasadores se deslicen libremente a través del agujero inicial y empiecen a introducirse en el agujero opuesto. Si un pasador empieza a atorarse en el agujero inicial, no lo fuerce para evitar dañar el acabado de la superficie del pasador. Saque el pasador y limpie la corrosión o las rebabas de los agujeros con una lima redonda o tela de esmeril.

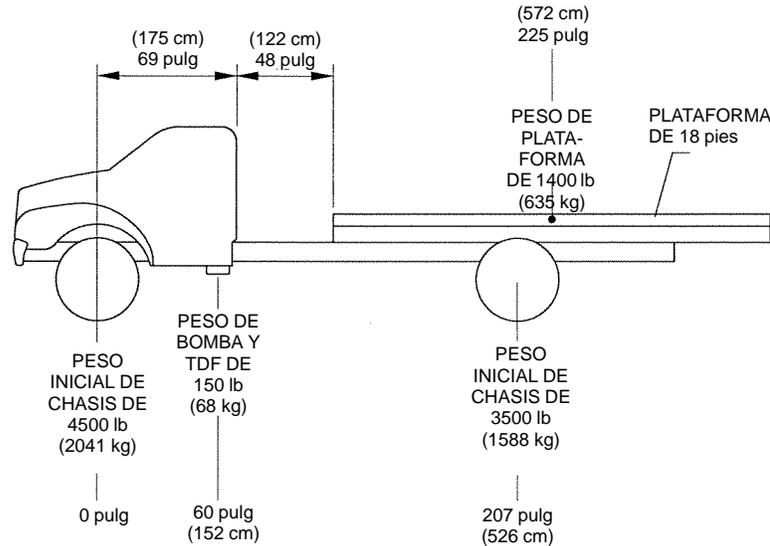
5. Cuando se fija la pluma a la torreta, y el cilindro de elevación a la torreta y la pluma, utilice una barra lisa y redonda de aproximadamente 1-1/2 pulg (38 mm) de diámetro como palanca para alinear los agujeros de pasador. Una palanca que tenga bordes afilados, tal como un pie de cabra, puede formar acanaladuras o cortes en el cojinete, lo cual podría causar la falla prematura del mismo.

CONTRAPESO

1. Vea las páginas "Configuración de montaje" en esta sección. La cantidad y posición del contrapeso dependen del área de estabilidad de trabajo (180° detrás del camión ó 360° alrededor del camión) y del peso del camión y de todo el equipo fijado de modo permanente al mismo. Los equipos fijados de modo permanente que pueden considerarse como contrapesos incluyen la plataforma, refuerzos, TDF y bombas, cajas de herramientas, etc. La base inferior resistente a la torsión y los estabilizadores traseros se consideran como parte de la grúa y no son parte del contrapeso. Usualmente se añade contrapeso adicional a la parte inferior de la plataforma y/o a la base inferior resistente a la torsión. En algunos camiones, también se puede requerir un parachoques delantero pesado para tener estabilidad sobre el extremo trasero de la máquina.
2. El factor de vuelco de 85% descrito en las especificaciones de OSHA y ANSI significa que cuando se elevan cargas de capacidad máxima que más probablemente pueden causar el vuelco del camión (con las vigas y el estabilizador emplazados), la máquina está a 85% de volcarse. Si se aumenta esta carga de capacidad máxima por 117.6% (sobrecarga), se causará el vuelco de la máquina.
3. Para determinar la cantidad de contrapeso requerida, se necesita sumar el peso que cada componente fijado de modo permanente colocará sobre los ejes delantero y trasero del camión junto con el peso inicial del chasis del camión y comparar los pesos totales sobre ejes delantero y trasero con los pesos indicados en las páginas de "Configuración de montaje" (sección de Instalación) para determinar la cantidad y posición del contrapeso requerido.

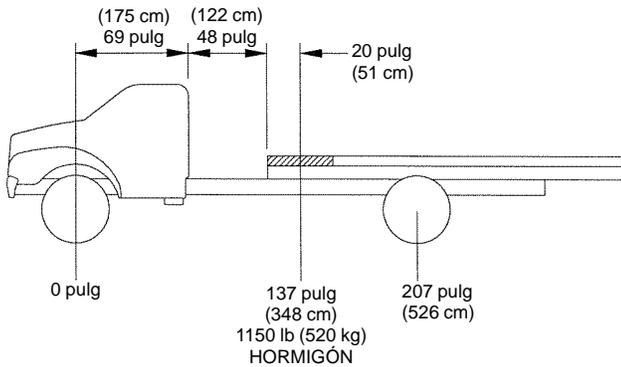
Ejemplo

A continuación se muestra un camión típico junto con todo el equipo fijado de modo permanente. Se instalará una grúa serie 456 (B) en este camión y se desea una área de estabilidad de trabajo de 180° alrededor de la parte trasera del camión, según la "Configuración 1" (vea "Configuración de montaje" en la sección Instalación).

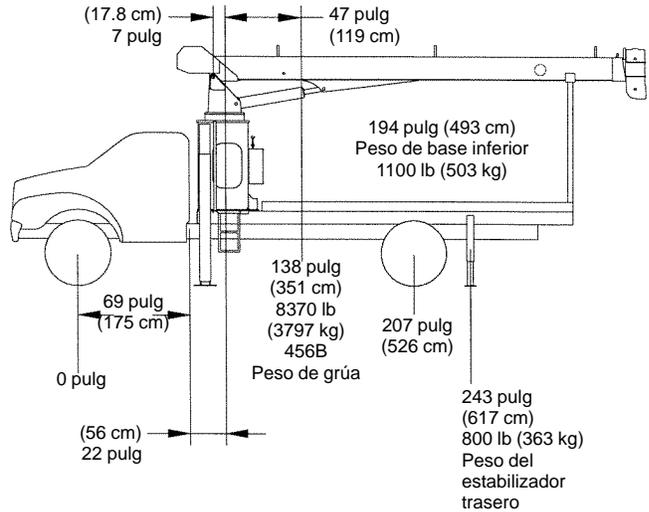


	Trasero		Delantero	
	$\frac{(\text{peso}) \times (\text{distancia del eje delantero})}{\text{Distancia entre ejes}} = \text{Peso del eje trasero}$		$\text{Peso} - \text{peso del eje trasero} = \text{peso del eje delantero}$	
	Peso del eje trasero		Peso del eje delantero	
1. Peso inicial del eje delantero	$\frac{(4500) \times 0}{207} = 0 \text{ lb}$	$\frac{(2041) \times 0}{526} = 0 \text{ kg}$	$4500 - 0 = 4500 \text{ lb}$	$2041 - 0 = 2041 \text{ kg}$
2. Bomba y TDF	$\frac{(150) \times 60}{207} = 43 \text{ lb}$	$\frac{(68) \times 152}{526} = 20 \text{ kg}$	$150 - 43 = 107 \text{ lb}$	$68 - 20 = 48 \text{ kg}$
3. Peso inicial del eje trasero	$\frac{(3500) \times 207}{207} = 3500 \text{ lb}$	$\frac{(1588) \times 526}{526} = 1588 \text{ kg}$	$3500 - 3500 = 0 \text{ lb}$	$1588 - 1588 = 0 \text{ kg}$
4. Peso de plataforma	$\frac{(1400) \times 225}{207} = 1522 \text{ lb}$	$\frac{(635) \times 572}{526} = 691 \text{ kg}$	$1400 - 1522 = -122 \text{ lb}$	$635 - 691 = -56 \text{ kg}$
5. Sume los pesos de ejes delantero y trasero	5065 lb	2299 kg	4485 lb	2033 kg
6. Compare con el peso requerido para este tipo de montaje, según "Configuración de montaje 1"	4600 lb	2087 kg	4800 lb	2177 kg
Diferencia	+465 lb	+212 kg	-315 lb	-144 kg

7. Se pueden usar dos métodos de colocación de contrapesos: (A) un parachoques delantero pesado y hormigón en la plataforma o (B) hormigón en la plataforma solamente. El método más sencillo y económico usualmente es colocar hormigón en la plataforma solamente. Utilice 1150 lb (520 kg) de hormigón vaciado en la parte delantera de la plataforma. Consulte "Contrapeso para 180° de estabilidad" en esta sección.



este peso no incluye el peso de los estabilizadores ASH traseros [800 lb (363 kg)].



8. Determine los pesos de eje añadidos por el contrapeso usando el mismo método utilizado previamente. Determine el punto central del contrapeso para determinar en dónde actúa el peso. Si el contrapeso tiene forma irregular, calcule el punto central y peso de cada pieza con forma regular. Los pesos colocados delante del eje delantero requieren el uso de una distancia negativa (-) en los cálculos.

	Peso del eje trasero	Peso del eje delantero
1150 lb (520 kg)	$\frac{(1150) \times 137}{207} = 761 \text{ lb}$	$(1150) - 761 = 389 \text{ lb}$
Hormigón en plataforma	$\frac{(520) \times 348}{526} = 344 \text{ kg}$	$(520) - 344 = (176 \text{ kg})$
Contrapeso requerido	0 lb	315 lb
	0 kg	144 kg
Diferencia	761 lb	74 lb
	(344 kg)	(34 kg)

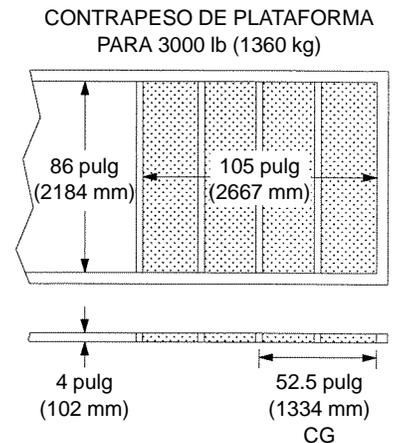
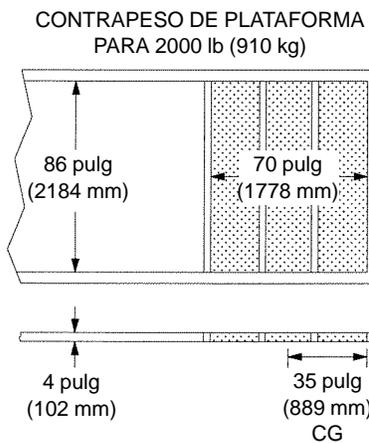
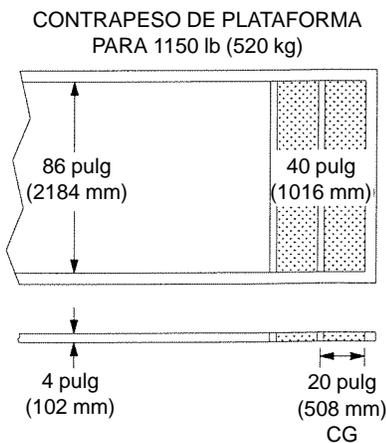
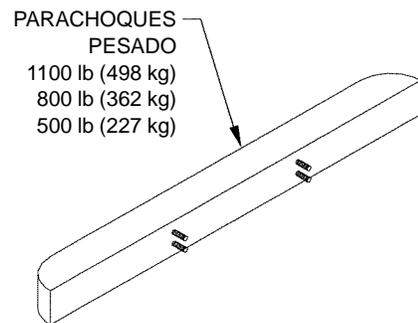
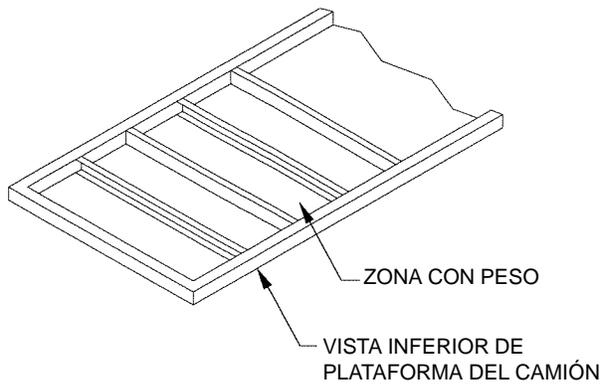
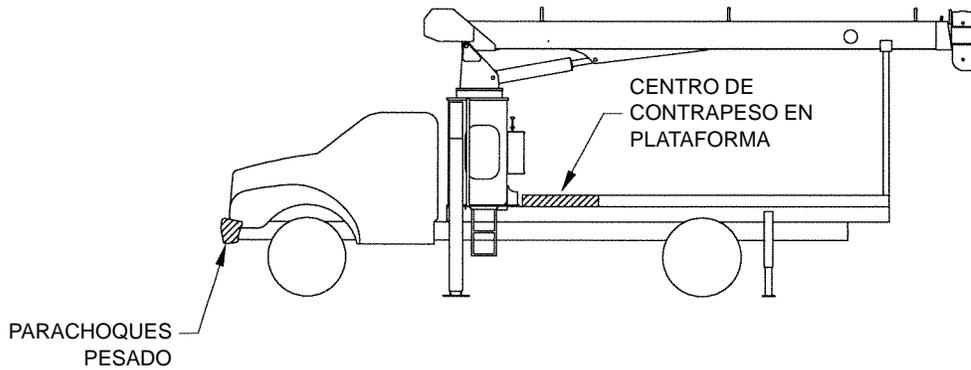
El peso del eje trasero es 1226 lb (556 kg) mayor que lo requerido y el peso del eje delantero es 74 lb (34 kg) mayor que lo requerido.

9. Verifique el peso final de la máquina con la grúa instalada. Vea la sección "Especificaciones" para el peso de la 456B y su centro de gravedad. Observe que

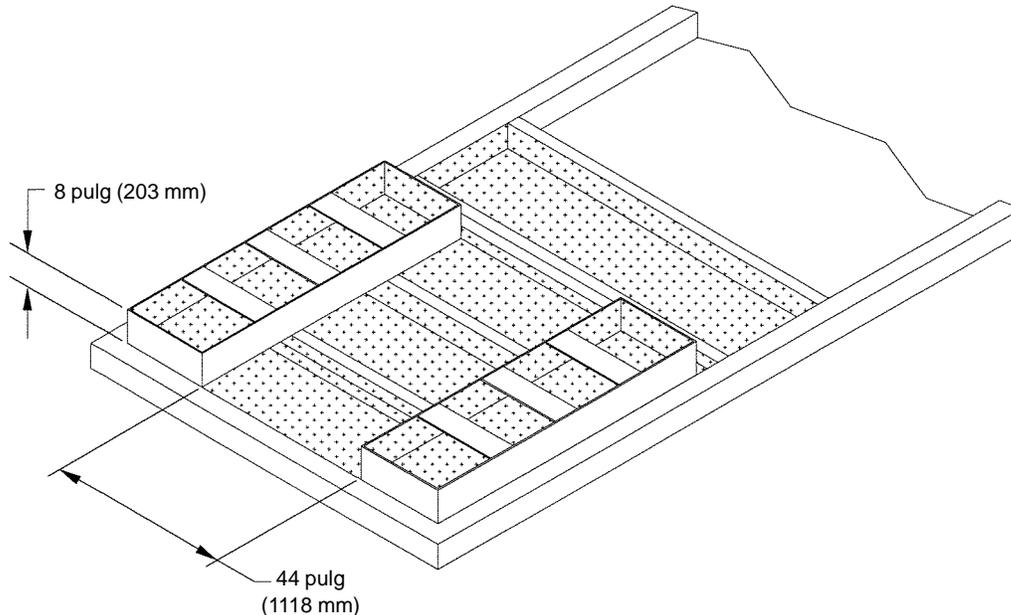
	Peso del eje trasero	Peso del eje delantero
Máquina básica	5065 lb	4485 lb
Contrapeso	761 lb	389 lb
	345 kg	176 kg
Sume el peso de la grúa	$\frac{8370 \times 138}{207} = 5580 \text{ lb}$	$8370 - 5580 = 2790 \text{ lb}$
	$\frac{3797 \times 351}{526} = 2534 \text{ kg}$	$3797 - 2534 = 1263 \text{ kg}$
Peso del estabilizador trasero	$\frac{800 \times 243}{207} = 939 \text{ lb}$	$800 - 939 = -139 \text{ lb}$
	$\frac{363 \times 617}{526} = 426 \text{ kg}$	$363 - 426 = -63 \text{ kg}$
Peso de base inferior	$\frac{1110 \times 194}{207} = 1040 \text{ lb}$	$1110 - 1040 = 70 \text{ lb}$
	$\frac{503 \times 491}{526} = 471 \text{ kg}$	$503 - 471 = 32 \text{ kg}$
Total	13 385 lb	7595 lb
	6071 kg	3445 kg

Revise el peso final de la máquina con tanque lleno de combustible diesel [a razón de 7.3 lb/gal (0.87 kg/l)] y personal [a razón de 200 lb (90 kg) por persona] para verificar que no se hayan excedido las capacidades de los ejes para poder satisfacer los requisitos de certificación del DOT (Departamento de Transporte de los EE.UU.). Después de haber armado la máquina completamente, se debe efectuar la prueba de estabilidad según lo indicado en la página "Procedimiento de prueba de estabilidad" al final de esta sección para verificar la estabilidad de la grúa.

MÉTODOS DE INSTALACIÓN DEL CONTRAPESO PARA ESTABILIDAD ALREDEDOR DE LOS 180° TRASEROS



NOTA: LAS ZONAS SOMBREADAS INDICAN LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN



El método arriba mostrado puede usarse para colocar más peso en la parte delantera de la grúa que los métodos previamente descritos. Cuando se utiliza este método, revise si hay interferencias con el depósito hidráulico y los neumáticos del camión. La fijación de la plataforma al camión debe planificarse con antelación. Si la plataforma se fija a la caja de torsión colocando pernos a través de las ranuras de la caja de torsión, deje una zona despejada en el contrapeso de hormigón para obtener acceso a la tornillería. El peso del hormigón puede calcularse multiplicando el volumen en pulgadas cúbicas por 0.083 lb por pulgada cúbica.

Ejemplo

El hormigón vaciado en la plataforma mide 4 pulg (10.16 cm) de profundidad, por 86 pulg (218.44 cm) de ancho, por 70 pulg (177.80 cm) de largo. El peso del hormigón es $4 \times 86 \times 70 \times 0.083 = 2000$ lb (907 kg). El centro de este peso se encuentra en el centro de la losa de hormigón.

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Con la máquina en una zona despejada para pruebas que permita el uso pleno de todas sus funciones, engrane la TDF y haga funcionar el motor del camión a ralentí para activar la bomba (aprox. 600 rpm). Conecte el interruptor de alimentación de la grúa y accione la grúa y los estabilizadores a través de todas sus funciones por lo menos seis (6) veces para purgar el aire de los cilindros. Accione las válvulas de control

lentamente con el motor del camión a ralentí y accione cada cilindro a través de su carrera completa cada vez. Verifique que el movimiento de los estabilizadores y de la pluma corresponda con el sentido indicado en los interruptores y palancas. Consulte los diagramas esquemáticos hidráulicos o eléctricos y las páginas de piezas para corregir los problemas que se descubran.

Nota: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir que aire vuelva a entrar al sistema.

2. Ajuste el acelerador según la relación entre la velocidad del motor y la de la TDF para hacer que el eje de la bomba gire a 1850 rpm.
3. Una vez que todos los cilindros hayan funcionado a través de ciclos completos, almacene la grúa y coloque los estabilizadores en la posición elevada. El nivel de aceite deberá estar visible entre las dos marcas de la mirilla.
4. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y de estabilidad en la máquina. (Vea la página "Prueba de estabilidad".) Efectúe las pruebas del malacate y de la grúa para asegurar que funcionan correctamente.
5. Una vez terminadas las pruebas, es necesario volver a apretar todos los pernos de montaje y de las abrazaderas de cables a sus valores especificados.
6. Una vez terminadas las pruebas, se debe medir la altura total de la grúa y el vehículo y la misma deberá colocarse en un aviso dentro de la cabina para informar al conductor de la altura total.

APOYOS DE LA PLUMA

Para completar el montaje de la grúa, es necesario instalar un apoyo para la pluma. Es necesario tener un apoyo para el transporte de la máquina para reducir los esfuerzos por vibración aplicados a la grúa y al camión y para proteger al sistema de rotación contra daños por efectos transitorios.

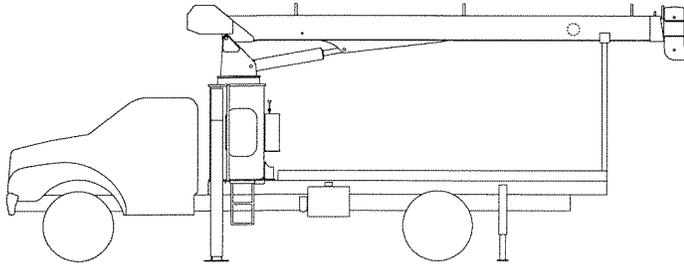
A continuación se muestran varias configuraciones para satisfacer las necesidades del usuario. El distribuidor National tiene disponibles todas estas configuraciones.

El cable de carga se enganchará a algún punto de la plataforma, chasis del camión, etc. para asegurar el peso del gancho durante el transporte. Instale el punto de amarre a una altura suficientemente baja para dar espacio para el

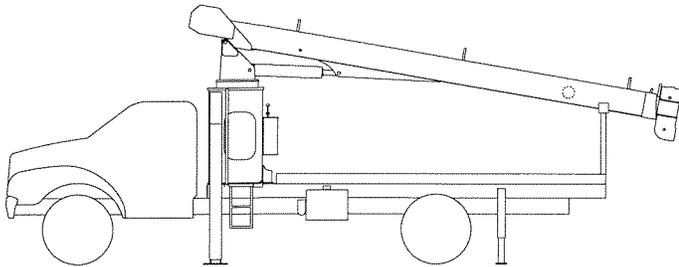
peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. No acorte la cadena.

Coloque el apoyo de la pluma en una posición tal que sostenga la 1a sección de la pluma. Procure evitar el contacto con la pluma en el extremo en donde se encuentran los cables de retracción, o cerca del mismo. El contacto con estos cables causará reparaciones costosas.

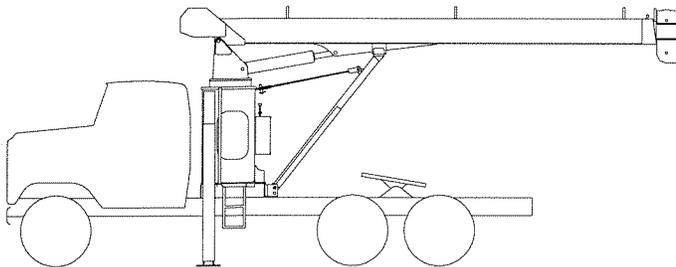
El soporte del apoyo de la pluma está diseñado para sostener la 1a sección de la pluma. Será necesario modificar el soporte para hacerlo más estrecho y cambiar la posición de los cojines debajo de las placas laterales de la pluma si es necesario extender la pluma para que alcance el apoyo.



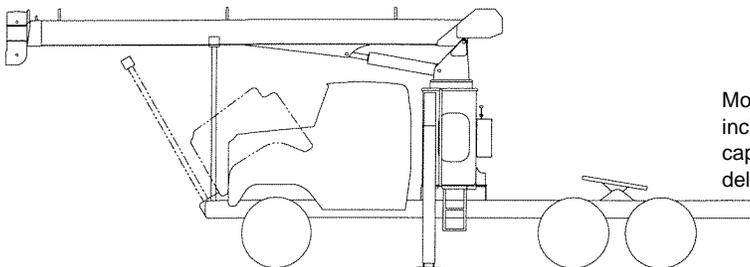
Montaje horizontal de plataforma trasera o retirable para mayor espacio para cargas.



Montaje de perfil bajo en plataforma trasera para un centro de gravedad más bajo



Apoyo de pluma de bastidor tipo A para remolque de tractor



Montaje delantero de remolque de tractor inclinable y no inclinable (requiere una capacidad mayor de peso en el eje delantero - consulte con la fábrica)

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

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. La grúa serie 400B requiere estabilizadores traseros para la estabilidad. Con la pluma almacenada, coloque la máquina nivelada sobre las vigas y estabilizadores.

3. Cuando se efectúa la prueba de estabilidad de esta máquina, seleccione la carga de la tabla de capacidades que corresponde a la extensión de la pluma más larga y aprox. 30° de elevación de la pluma.

Modelo	Largo de pluma	Ángulo de carga	Radio de carga
428B	28 pies (8.53 m)	29°	25 pies (7.62 m)
437B	37 pies (11.28 m)	21°	35 pies (10.67 m)
446B	46 pies (14.02 m)	31°	40 pies (12.19 m)
456B	56 pies (17.07 m)	29°	50 pies (15.24 m)

La carga de la prueba de estabilidad será 1.18 veces la carga elegida de la zona de cargas nominales de la tabla de capacidades.

Ejemplo: 456B SIN PLUMÍN

Largo de pluma: 56 pies (17.07 m)
 Radio de carga: 50 pies (15.24 m)
 Carga nominal: 1500 lb (680 kg)
 Carga para prueba de estabilidad: 1.18 x 1500 lb (680 kg) = 1770 lb (802 kg)

(Incluye los pesos 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 representará 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, será necesario elevarla y/o bajarla para mantener el radio de carga, debido a la flexión de la base inferior.

En máquinas no provistas de estabilizadores delanteros, se produce un vuelco 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. Tenga sumo cuidado y proceda lentamente cuando esta situación ocurra.

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.

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.
6. Si la máquina no es estable en los 360° alrededor del camión, se deberá colocar una etiqueta que muestre el área de trabajo según las limitaciones de estabilidad.

INSTALACIÓN DEL ESTABILIZADOR DE BASTIDOR TRANSVERSAL OPCIONAL

1. Vea las páginas de componentes de estabilizadores en la sección "Vigas y estabilizadores". Ubique los estabilizadores en el chasis del camión, directamente delante de la caja de torsión y centrados en el chasis del camión.
2. Suelde placas entre los bordes libres de los dos rieles del bastidor del camión, centradas en un punto directamente sobre el estabilizador, para evitar que los bordes libres se desplomen cuando los estabilizadores se empernen. Consulte el diagrama de instalación para la ubicación de las placas y de las soldaduras.
3. Con las patas de viga completamente retraídas, eleve las patas para tener aprox. 14 pulg de espacio libre entre el fondo de las bases de pata y el suelo. Esto proporciona 10 pulg de penetración con el cilindro de pata de 24 pulg de carrera. Consulte el diagrama de instalación para la identificación de los puntos de soldadura.
4. Instale las tres placas separadoras y cuatro espárragos en cada lado, con una placa sobre el estabilizador, otra debajo del chasis del camión y la placa separadora más delgada entre la caja del estabilizador y el chasis del camión. (Vea la sección Vigas y estabilizadores del Catálogo ilustrado de repuestos.) Apriete los espárragos de 1 pulg - 14 UNS a 450 lb-pie.
5. Conecte las líneas hidráulicas a las secciones correspondientes de la válvula de control y verifique que el funcionamiento sea el correcto.

