

# National Crane NBT60L

## Manual del operador



9731

Grove

Manitowoc

National Crane

Potain





## **ADVERTENCIA**

### **Propuesta 65 de California**

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

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

Para obtener más información, visite la página [www.P65warnings.ca.gov/diesel](http://www.P65warnings.ca.gov/diesel)

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

### **Uso de supresor de chispas en California**

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

---

El idioma original de esta publicación es el inglés.

# MANUAL DEL OPERADOR

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

## Grúas NBT60L

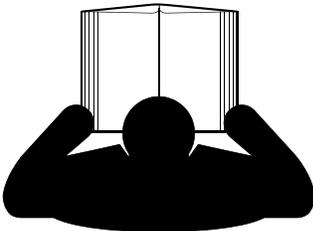
Este manual está dividido en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1	INTRODUCCIÓN
SECCIÓN 2	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
SECCIÓN 3	CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO
SECCIÓN 4	CONFIGURACIÓN
SECCIÓN 5	PROCEDIMIENTO Y TABLAS DE LUBRICACIÓN
SECCIÓN 6	LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO
SECCIÓN 7	LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL

### 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> PELIGRO</h2> <p>Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Haya recibido capacitación en el manejo seguro de esta grúa. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.</li><li>• 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.</li><li>• Esté seguro de que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.</li><li>• El manual del operador y la tabla de carga se encuentran en el bolsillo suministrado en la grúa.</li></ul>
---	---

***ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO***

<b>SECCIÓN 1</b> .....	<b>Introducción</b>
Generalidades .....	1-1
Información suplementaria .....	1-1
Propietario nuevo .....	1-1
Nomenclatura básica .....	1-1
<b>SECCIÓN 2</b> .....	<b>Precauciones de seguridad</b>
Mensajes de seguridad .....	2-2
Generalidades .....	2-2
Símbolo de aviso de seguridad .....	2-2
Palabras clave .....	2-2
Generalidades .....	2-2
Accidentes .....	2-2
Información para el operador .....	2-3
Requisitos del operador .....	2-3
Equipos auxiliares de trabajo .....	2-4
Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL) .....	2-5
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques .....	2-5
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene) .....	2-6
Estabilidad del equipo/resistencia estructural .....	2-6
Tablas de carga .....	2-6
Lugar de trabajo .....	2-7
Fuerzas del viento .....	2-7
Velocidades del viento .....	2-8
Operaciones de elevación .....	2-20
Contrapeso .....	2-20
Elevación de un estabilizador .....	2-21
Elevaciones con equipos múltiples .....	2-21
Elevación de paneles inclinados .....	2-21
Hincado y extracción de pilotes .....	2-22
Equipo de la grúa .....	2-23
Inspección del equipo .....	2-23
Riesgo de electrocución .....	2-23
Configuración y funcionamiento .....	2-24
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución .....	2-25
Contacto eléctrico .....	2-26
Equipo y condiciones de funcionamiento especiales .....	2-26
Conexión a tierra del equipo .....	2-26
Transporte de personas .....	2-27
Protección del medioambiente .....	2-28
Mantenimiento .....	2-28
Servicio y reparaciones .....	2-29
Lubricación .....	2-30
Neumáticos .....	2-30
Cable de elevación .....	2-30
Cable de elevación sintético .....	2-30
Cable .....	2-31
Poleas .....	2-32
Baterías .....	2-33
Motor .....	2-33
Transporte del equipo .....	2-33
Funcionamiento de propulsión .....	2-33
Prácticas de trabajo .....	2-34
Consideraciones personales .....	2-34
Acceso al equipo .....	2-34
Preparación para el trabajo .....	2-35
Trabajo .....	2-35

Elevación . . . . .	2-36
Señales de mano . . . . .	2-37
Plumín . . . . .	2-38
Estacionamiento y bloqueo . . . . .	2-40
Apagado . . . . .	2-40
Funcionamiento en clima frío . . . . .	2-40
Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho . . . . .	2-40
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos . . . . .	2-41
Información específica del modelo . . . . .	2-42
Inspección después de una sobrecarga . . . . .	2-42
Inspección de pluma . . . . .	2-43
Inspección de la superestructura . . . . .	2-45
Inspección del vehículo . . . . .	2-47
<b>SECCIÓN 3 . . . . . Controles y procedimientos de funcionamiento</b>	
Generalidades . . . . .	3-2
Peligro de arranque con batería de refuerzo . . . . .	3-2
Carga de las baterías . . . . .	3-2
Teoría de funcionamiento de la grúa . . . . .	3-2
Resumen del software de la grúa . . . . .	3-2
Para arrancar . . . . .	3-3
Estados de encendido y control de la grúa . . . . .	3-3
Controles en la cabina del camión . . . . .	3-4
Interruptor de encendido de la cabina del camión . . . . .	3-4
Toma de fuerza (TDF) . . . . .	3-4
Freno de estacionamiento . . . . .	3-4
Gobernador de velocidad del motor . . . . .	3-4
Interruptor de arranque en punto muerto/de seguridad . . . . .	3-5
Controles en la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Asiento del operador en la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Controles de estabilizadores . . . . .	3-5
Tablero de control de estabilizadores de cabina . . . . .	3-5
Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior . . . . .	3-5
Control de estabilizadores de cabina . . . . .	3-7
Válvula selectora de estabilizadores . . . . .	3-8
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-8
Indicador de nivel de la grúa . . . . .	3-9
Tablero de control de estabilizadores en puesto exterior . . . . .	3-9
Controles de la grúa . . . . .	3-11
Pedal de freno de giro . . . . .	3-13
Indicador de freno de giro . . . . .	3-13
Control del freno de giro . . . . .	3-13
Botón de bocina . . . . .	3-13
Bloqueo de la estructura . . . . .	3-13
Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar) . . . . .	3-14
Pedal del acelerador . . . . .	3-14
Panel de visualización del RCL . . . . .	3-14
Interruptores de anulación del RCL . . . . .	3-14
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-15
Registro de acondicionador de aire/calefactor . . . . .	3-15
Interruptor de encendido de la grúa . . . . .	3-15
Receptáculo de 12 V . . . . .	3-15
Puerto USB para pantalla . . . . .	3-15
Conector para diagnóstico – módulo RCL del CCS . . . . .	3-15

Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para pantalla . . . . .	3-15
Conector de interfaz PC1 . . . . .	3-16
Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para grúa . . . . .	3-16
Indicador de nivel . . . . .	3-16
Interruptor de alta/baja del motor . . . . .	3-16
Interruptor de alimentación de funciones de grúa. . . . .	3-16
Interruptor remoto de alimentación (opcional) . . . . .	3-16
Interruptor de luces de trabajo . . . . .	3-16
Interruptor del limpiacristal del techo . . . . .	3-16
Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas . . . . .	3-16
Controles de acondicionador de aire y calefactor. . . . .	3-16
Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate) . . . . .	3-17
Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma) . . . . .	3-17
Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal) (opcional) . . . . .	3-17
Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional) . . . . .	3-17
Ajuste de respaldo del asiento . . . . .	3-18
Palanca de ajuste deslizante de conjunto de asiento/controles . . . . .	3-18
Palanca de ajuste deslizante del asiento . . . . .	3-18
Calefactor del asiento del operador . . . . .	3-18
Velocidad del malacate principal . . . . .	3-18
Velocidad del malacate auxiliar . . . . .	3-18
Sistema de indicador de rotación del malacate (HRI). . . . .	3-18
Interruptor de inclinación de la cabina . . . . .	3-18
Válvula de velocidad de giro ajustable . . . . .	3-19
Calefactor . . . . .	3-19
Mezcla de combustible del calefactor para tiempo frío. . . . .	3-19
Refrigerante de calefactor. . . . .	3-20
Válvula de corte de la bomba de aspiración hidráulica. . . . .	3-20
Procedimientos de funcionamiento . . . . .	3-21
Familiarización con el equipo . . . . .	3-21
Acceso a la cabina de la grúa. . . . .	3-21
Acceso a la pluma y a los malacates . . . . .	3-23
Revisiones del equipo. . . . .	3-23
Funcionamiento en clima frío . . . . .	3-24
Procedimientos de calentamiento de la grúa. . . . .	3-24
Motor. . . . .	3-24
Transmisión . . . . .	3-24
Malacate . . . . .	3-25
Mando de giro y cojinete de plataforma de giro . . . . .	3-25
Ejes. . . . .	3-25
Sistema de aceite hidráulico. . . . .	3-25
Revisión del dispositivo de prevención del contacto entre bloques . . . . .	3-25
Revisión del RCL . . . . .	3-26
Funcionamiento del sistema del malacate. . . . .	3-26
Ubicación del lugar de trabajo . . . . .	3-26
Antes de desocupar la cabina del camión . . . . .	3-26
Almacenamiento y estacionamiento . . . . .	3-27
Grúa desatendida . . . . .	3-27
Antes de elevar una carga . . . . .	3-27
Tabla de carga. . . . .	3-27
Uso de la tabla de carga. . . . .	3-28
Elevación de cargas . . . . .	3-29
Apagado y preparación para el transporte en carreteras . . . . .	3-29
Control remoto estándar . . . . .	3-33
Baterías. . . . .	3-33

Funcionamiento . . . . .	3-34
Control remoto de la grúa (opcional) . . . . .	3-35
Activación del control remoto de la grúa . . . . .	3-36
Sistema de cámaras (opcional) . . . . .	3-37
Indicador de velocidad de viento (opcional) . . . . .	3-38

## **SECCIÓN 4 . . . . . Configuración**

Emplazamiento de estabilizadores . . . . .	4-1
Nivelación correcta de la grúa . . . . .	4-1
Ajuste del nivel de burbuja . . . . .	4-2
Selección del sitio . . . . .	4-2
Emplazamiento de los estabilizadores . . . . .	4-2
Información de seguridad del plumín . . . . .	4-3
Elevación y almacenamiento del plumín . . . . .	4-4
Advertencias generales . . . . .	4-4
Funcionamiento del plumín . . . . .	4-5
Procedimiento de despliegue . . . . .	4-5
Procedimiento de almacenamiento . . . . .	4-7
Retiro del plumín . . . . .	4-8
Instalación del plumín . . . . .	4-8
Mantenimiento del plumín . . . . .	4-11
Ajuste del descentramiento del plumín telescópico . . . . .	4-11
Ajuste del descentramiento del plumín de celosía . . . . .	4-11
Ajuste del mástil de descentramiento . . . . .	4-14
Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques . . . . .	4-15
Enhebrado de cable de secciones múltiples . . . . .	4-15
Uso de cables de secciones múltiples . . . . .	4-15
Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples . . . . .	4-15
Elevación de carga nominal . . . . .	4-21
Instalación del cable en el malacate . . . . .	4-21
Receptáculos de cuña . . . . .	4-22
Instalación de cuña Terminator . . . . .	4-22
Instalación del receptáculo de cuña . . . . .	4-23
Contrapesos retirables . . . . .	4-25
Uso de los tableros de control de contrapesos . . . . .	4-25
Montaje del contrapeso superior . . . . .	4-26
Almacenamiento del contrapeso superior . . . . .	4-27
Montaje del contrapeso inferior . . . . .	4-28
Almacenamiento del contrapeso inferior . . . . .	4-30

## **SECCIÓN 5 . . . . . Procedimiento y tablas de lubricación**

Generalidades . . . . .	5-1
Protección del medioambiente . . . . .	5-1
Lubricantes . . . . .	5-2
Condiciones árticas inferiores a $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ ) . . . . .	5-2
Grasa para chasis . . . . .	5-2
Grasa para temperaturas bajas . . . . .	5-2
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL) . . . . .	5-2
Lubricante para engranajes destapados . . . . .	5-2
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) . . . . .	5-2
Aditivos antidesgaste . . . . .	5-2
Aceite hidráulico . . . . .	5-3
Aceite hidráulico estándar . . . . .	5-3
Aceite hidráulico ártico . . . . .	5-3
Inspección del aceite hidráulico . . . . .	5-3

Puntos de lubricación . . . . .	5-4
Lubricación de poleas de cables internos . . . . .	5-7
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma . . . . .	5-7
Lubricación de viga de estabilizador . . . . .	5-8
Aceite de mecanismo y freno de malacate . . . . .	5-8
Aceite del mecanismo de giro . . . . .	5-9
Nivel de aceite hidráulico en depósito . . . . .	5-10
Protección de la superficie de las varillas de cilindro . . . . .	5-10
Lubricación del cable del malacate . . . . .	5-11
Inhibidor de oxidación Carwell® . . . . .	5-12
Protección de las grúas contra la oxidación . . . . .	5-12
Procedimientos de limpieza . . . . .	5-12
Inspección y reparación . . . . .	5-13
Aplicación . . . . .	5-13
Zonas de aplicación . . . . .	5-14
<b>SECCIÓN 6 . . . . . Lista de verificación de mantenimiento</b>	
Inspección y mantenimiento de la grúa . . . . .	6-1
Inspecciones . . . . .	6-1
Inspección especial de la pluma . . . . .	6-3
Estabilidad . . . . .	6-3
Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . .	6-4
Registros . . . . .	6-4
Condiciones ambientales . . . . .	6-4
Cargas de impactos dinámicos . . . . .	6-4
Precauciones y recomendaciones durante la inspección . . . . .	6-4
Inspección . . . . .	6-4
Sustitución de cables . . . . .	6-5
Cuidado de cables . . . . .	6-6
Sustitución del cable . . . . .	6-6
Ajustes y reparaciones de la grúa . . . . .	6-7
Cable de extensión de la pluma . . . . .	6-7
Servicio y mantenimiento del gato del plumín . . . . .	6-7
Lubricación . . . . .	6-7
Prevención de la oxidación . . . . .	6-7
Sistema hidráulico . . . . .	6-7
Enfriador de aceite . . . . .	6-7
Tabla de carga e inflado de neumáticos . . . . .	6-8
Especificaciones . . . . .	6-11
Sistema hidráulico . . . . .	6-11
Acondicionador de aire . . . . .	6-11
Sistema de malacate . . . . .	6-11
Mecanismo de giro . . . . .	6-12
Velocidades de funcionamiento de la grúa . . . . .	6-12
Contrapesos . . . . .	6-12
Anemómetro (opcional) . . . . .	6-12
Cámara (opcional) . . . . .	6-13
Especificaciones generales . . . . .	6-13
<b>SECCIÓN 7 . . . . . Limitador de capacidad nominal</b>	
Descripción del sistema RCL . . . . .	7-2
Acerca de la pantalla del RCL . . . . .	7-3
Acerca de las advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques . . . . .	7-7
Configuración del RCL . . . . .	7-8
Paso 1: Configuración de una plataforma para personal . . . . .	7-8
Paso 2: Configuración de la pluma . . . . .	7-8

Paso 3: Configuración de contrapesos . . . . .	7-10
Paso 4: Configuración de estabilizadores . . . . .	7-10
Paso 5: Configuración de malacate y enhebrado . . . . .	7-12
Paso 6: Confirmación de la configuración . . . . .	7-12
Modo de funcionamiento . . . . .	7-12
Acceso a la pantalla de modo de funcionamiento . . . . .	7-13
Activación de la función de TARA . . . . .	7-13
Anulación del sistema RCL . . . . .	7-14
Límites funcionales. . . . .	7-14
Acceso a la pantalla de límites funcionales. . . . .	7-14
Ajuste del límite de ángulo de giro de la Pluma. . . . .	7-14
Ajuste de límite de zona de trabajo (WADS) . . . . .	7-15
Ajuste de límite de ángulo de pluma . . . . .	7-15
Ajuste de límite de altura de la punta . . . . .	7-16
Ajuste del límite de radio . . . . .	7-16
Eliminación de todos los límites. . . . .	7-16
Herramientas . . . . .	7-17
Acceso al menú de herramientas . . . . .	7-17
Ajuste de las unidades de medición . . . . .	7-17
Configuración de recordatorio de filtro hidráulico . . . . .	7-17
Ajuste del brillo de la pantalla del RCL . . . . .	7-18
Acerca del ajuste de la salida de la palanca de control. . . . .	7-18
Configuración de sistema. . . . .	7-19
Acceso al menú de configuración del sistema. . . . .	7-19
Introducción de la clave de configuración del sistema . . . . .	7-19
Ajuste de la fecha y la hora del sistema . . . . .	7-20
Calibración de los sensores del RCL . . . . .	7-20
Direccionamiento de componentes . . . . .	7-21
Diagnósticos. . . . .	7-21
Acerca de la pantalla de diagnósticos . . . . .	7-21
Acceso al menú de diagnósticos . . . . .	7-23
Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real. . . . .	7-23
Acerca de la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc. . . . .	7-25

# SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

## CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> . . . . .	<b>1-1</b>	Propietario nuevo. . . . .	1-1
Información suplementaria . . . . .	1-1	Nomenclatura básica. . . . .	1-1

## GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarlo a manejar y a dar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane modelo NBT60L Series (Figura 1-1). La NBT60L Series incluye los modelos de grúa NBT60L y NTC60L.

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 desplazar 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 leerlo posteriormente el personal de manejo.

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en la grúa, consulte en este manual la sección 7, Limitador de capacidad nominal. Los fabricantes de los limitadores de capacidad nominal pueden referirse a ellos en sus manuales como un indicador del momento de carga (LMI) o un sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS). National Crane se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL) en todos sus *manuales del operador y de servicio*.

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

Las grúas NBT60L Series se han diseñado para proporcionar un rendimiento máximo con un mantenimiento mínimo. Con el cuidado adecuado, se puede esperar años de servicio sin problemas.

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 ayudarlo 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 ayudarlo 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 como controles remotos, barrenas, configuraciones de controles variables, plataformas para personal, tenazas, etc. en manuales separados.

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

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

### Propietario nuevo

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

### Nomenclatura básica

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

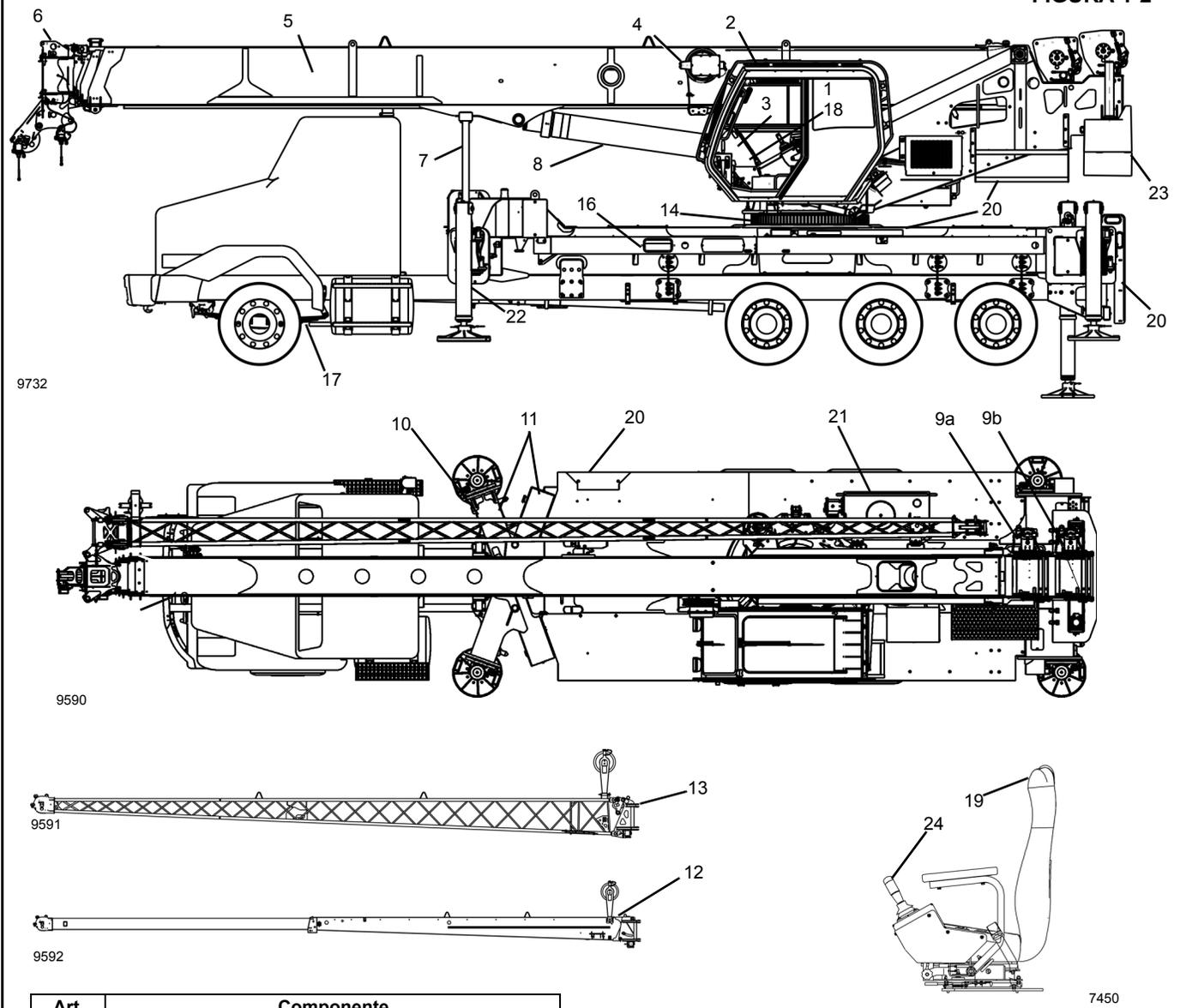


9735

Se muestra el modelo NBT60L.  
Su grúa puede ser diferente.

FIGURA 1-1

FIGURA 1-2



Art.	Componente
1	Controles de la grúa (dentro de la cabina)
2	Cabina
3	RCL, pantalla (dentro de la cabina)
4	Carrete del limitador de capacidad nominal (RCL)
5	Pluma
6	Punta de pluma
7	Apoyo de la pluma
8	Cilindro de elevación
9a	Malacate principal (parte delantera)
9b	Malacate auxiliar (parte trasera)
10	Viga del estabilizador
11	Caja de estabilizador
12	Plumín telescópico
13	Plumín de celosía

Art.	Componente
14	Cojinete de torreta
15	Cable de elevación
16	Control de estabilizadores desde el suelo
17	Bomba hidráulica
18	Control de estabilizadores (dentro de la cabina)
19	Asiento de cabina
20	Peldaños de acceso (si los tiene)
21	Depósito hidráulico
22	Estabilizador
23	Contrapeso
24	Palancas de control de cabina

## **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 le 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.

## SECCIÓN 2 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Mensajes de seguridad</b> .....	<b>2-2</b>	<b>Transporte de personas</b> .....	<b>2-27</b>
Generalidades .....	2-2	<b>Protección del medioambiente</b> .....	<b>2-28</b>
Símbolo de aviso de seguridad .....	2-2	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>2-28</b>
Palabras clave .....	2-2	Servicio y reparaciones .....	2-29
<b>Generalidades</b> .....	<b>2-2</b>	Lubricación .....	2-30
<b>Accidentes</b> .....	<b>2-2</b>	Neumáticos .....	2-30
<b>Información para el operador</b> .....	<b>2-3</b>	<b>Cable de elevación</b> .....	<b>2-30</b>
<b>Requisitos del operador</b> .....	<b>2-3</b>	Cable de elevación sintético .....	2-30
<b>Equipos auxiliares de trabajo</b> .....	<b>2-4</b>	Cable .....	2-31
Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL) .....	2-5	Poleas .....	2-32
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques .....	2-5	Baterías .....	2-33
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene) .....	2-6	Motor .....	2-33
<b>Estabilidad del equipo/resistencia estructural</b> ..	<b>2-6</b>	<b>Transporte del equipo</b> .....	<b>2-33</b>
Tablas de carga .....	2-6	<b>Funcionamiento de propulsión</b> .....	<b>2-33</b>
Lugar de trabajo .....	2-7	<b>Prácticas de trabajo</b> .....	<b>2-34</b>
<b>Fuerzas del viento</b> .....	<b>2-7</b>	Consideraciones personales .....	2-34
Velocidades del viento .....	2-8	Acceso al equipo .....	2-34
Operaciones de elevación .....	2-20	Preparación para el trabajo .....	2-35
Contrapeso .....	2-20	Trabajo .....	2-35
Elevación de un estabilizador .....	2-21	Elevación .....	2-36
Elevaciones con equipos múltiples .....	2-21	Señales de mano .....	2-37
Elevación de paneles inclinados .....	2-21	<b>Plumín</b> .....	<b>2-38</b>
<b>Hincado y extracción de pilotes</b> .....	<b>2-22</b>	<b>Estacionamiento y bloqueo</b> .....	<b>2-40</b>
Equipo de la grúa .....	2-23	<b>Apagado</b> .....	<b>2-40</b>
Inspección del equipo .....	2-23	<b>Funcionamiento en clima frío</b> .....	<b>2-40</b>
<b>Riesgo de electrocución</b> .....	<b>2-23</b>	<b>Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho</b> .....	<b>2-40</b>
Configuración y funcionamiento .....	2-24	<b>Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos</b> .....	<b>2-41</b>
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución .....	2-25	<b>Información específica del modelo</b> .....	<b>2-42</b>
Contacto eléctrico .....	2-26	<b>Inspección después de una sobrecarga</b> .....	<b>2-42</b>
Equipo y condiciones de funcionamiento especiales .....	2-26	Inspección de pluma .....	2-43
Conexión a tierra del equipo .....	2-26	Inspección de la superestructura .....	2-45
		Inspección del vehículo .....	2-47

## 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 al equipo 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. Las etiquetas que se muestran en esta sección son ejemplos. Consulte el *Manual de piezas* para las etiquetas específicas instaladas en el equipo.

Ya que usted es la única parte del equipo que puede pensar y razonar, su responsabilidad de ninguna manera se reduce con la adición de 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. Estos 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 solo 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

Todo accidente o avería al equipo se deberá reportar inmediatamente al distribuidor de National Crane y se le deberá consultar sobre las inspecciones o 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. El equipo 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 National Crane y/o por Manitowoc Crane Care.

En el caso que este equipo estuviese envuelto en un accidente con daños al equipo y/o lesiones corporales, comuníquese **inmediatamente** con el distribuidor de National Crane. Si no conoce o no puede localizar al distribuidor, comuníquese con el departamento de seguridad de productos:

**Grove U.S. L.L.C**  
 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 equipo nuevo. 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 el equipo.

El *manual del operador* provisto con el equipo se considera como parte del mismo y debe ser leído y comprendido completamente por cada persona responsable del armado, desarmado, funcionamiento y mantenimiento del equipo.

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

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

Manténgase alejado de los estabilizadores en movimiento para evitar peligros de aplastamiento. El contacto con componentes en movimiento podría causar la muerte o lesiones graves.



Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

8819

**No retire** la *tabla de carga*, este *manual del operador* o cualquier etiqueta de este equipo.

Inspeccione el equipo todos los días (antes de comenzar cada turno). Asegúrese de que se esté realizando debidamente la lubricación y el mantenimiento de rutina. No maneje un equipo dañado 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 debe notificar al operador del turno siguiente y al personal responsable del mantenimiento y reparación del equipo.

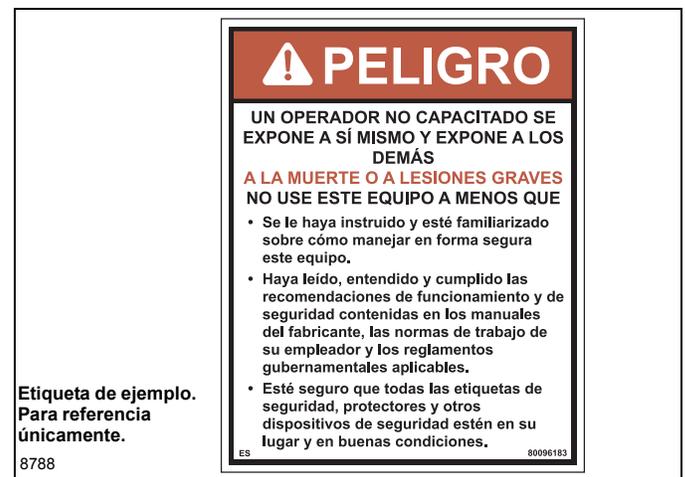
**REQUISITOS DEL OPERADOR**

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

Asegúrese de que todo el personal que trabaja alrededor del equipo 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 el equipo. Las etiquetas proporcionan información y advertencias importantes, por lo que se deben leer antes de poner a funcionar y darle mantenimiento a la grúa.

Consulte el *manual de piezas* de este equipo para la ubicación de todas las etiquetas de seguridad.

Debe estar familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan este equipo 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.



Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

8788



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

**No debe utilizar este equipo a menos que:**

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura este equipo.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de uso y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que el equipo está funcionando apropiadamente, que haya sido inspeccionado y se le haya dado el mantenimiento de acuerdo con los manuales del fabricante.
- 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 el equipo a menos que esté capacitado y completamente familiarizado con todas las funciones operacionales. Los controles y el diseño pueden variar de un equipo a otro; por lo tanto, es importante que tenga una capacitación especial sobre el equipo específico que usted utilizará.

La capacitación es ESENCIAL para el uso correcto del equipo. Nunca ponga en riesgo su propio bienestar o el de los demás, intentando manejar un equipo para el que no está capacitado.

Debe estar en buenas condiciones mentales y físicas para manejar un equipo. Nunca intente manejar un equipo 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 este equipo, 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

Los elementos auxiliares de trabajo son accesorios que proporcionan información para facilitar el funcionamiento de un equipo o que toman el control de funciones particulares sin la interacción del operador cuando se detecta una condición límite, como se establece en la revisión más reciente de las normas ASME B30.5 y ASME B30.8. Los ejemplos de estos equipos auxiliares incluyen, entre otros, los siguientes: dispositivo de prevención del contacto entre bloques, indicador de capacidad nominal, limitador de capacidad nominal, indicador de ángulo de pluma o de radio, indicador de largo de pluma, indicador de nivel del equipo, indicador de rotación del tambor del malacate, indicador de carga e indicador de velocidad del viento.

National Crane permanece comprometida a proporcionar productos confiables que permitan a los usuarios y operadores elevar y colocar cargas de manera segura. National

Crane ha sido líder en la industria en la incorporación de elementos auxiliares en el diseño de sus equipos. La ley federal exige que los equipos reciban el mantenimiento adecuado y que se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento. Debe seguir las instrucciones de los manuales que proporciona National Crane y que son específicos para cada equipo, así como los manuales del fabricante para el equipo auxiliar. Si un elemento auxiliar no funciona correctamente, el usuario o el propietario del equipo 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 del equipo cuando los elementos auxiliares no funcionan o no funcionan correctamente, los siguientes requisitos se deben aplicar para continuar usando o para apagar el equipo:

- 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 de que el peso de la carga no sobrepasa la capacidad nominal del equipo en el radio al cual se manipula la carga.
- Cuando un *indicador de ángulo de pluma o de radio* no funciona o funciona de manera incorrecta, el radio o ángulo de pluma se debe determinar por medio de medidas.
- Cuando un *dispositivo de prevención del contacto entre bloques, de prevención de daños debido al contacto entre bloques o de advertencia de fin de carrera de gancho* no funciona o funciona de manera incorrecta, 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 funciona de manera incorrecta, 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 el equipo.

**Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL)**

Su equipo tiene un sistema RCL diseñado para ayudar al operador. Un RCL es un dispositivo que monitorea automáticamente el radio, el peso de la carga y la carga nominal, y evita los movimientos del equipo que podrían resultar en una condición de sobrecarga.

Revise diariamente si funciona de forma apropiada. 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 del equipo como se muestra en la *tabla de carga* antes de realizar alguna elevación.

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

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en el equipo, consulte la sección correspondiente en este manual o en el manual del fabricante del sistema RCL incluido con el equipo. Los fabricantes de los limitadores de la capacidad nominal pueden referirse a ellos en sus manuales como un indicador del momento de carga (LMI), un sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS), un indicador de carga segura (SLI), o una EKS5; National Crane se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL) en sus *manuales del operador y de servicio*.

**Dispositivo de prevención del contacto entre bloques**

Este equipo debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona de forma apropiada.

El contacto entre bloques ocurre cuando el bloque de carga (aparejo de gancho, bola, aparejo, etc.) entra en contacto físico con la pluma (punta de la pluma, poleas, plumín, etc.). El contacto entre bloques puede ocasionar que los cables de elevación (de alambre o sintéticos), 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.



9250 Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

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 del plumín 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 del plumín o la pluma, ocasionando de esa manera daños a las poleas o fallas en el cable de elevación, dejando caer la carga al suelo y lesionando posiblemente al personal que trabaja en el suelo.

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 de elevación al bajar la pluma. Siempre mantenga los dispositivos de manejo de carga un mínimo de 107 cm (42 pulg) 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.

**Limitador de zona de trabajo (si lo tiene)**

Este equipo puede estar equipado con un limitador de zona de trabajo como parte del sistema del RCL, designado como sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) o limitador de gama de trabajo (WRL). Es necesario que lea y entienda el manual del operador antes de hacer funcionar el sistema limitador de zona de trabajo. Familiarícese con los procedimientos de funcionamiento correcto y con los métodos de uso de los símbolos.

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

**ESTABILIDAD DEL EQUIPO/RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

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

Asegúrese de que todos los pasadores y los flotadores estén instalados apropiadamente y las vigas de estabilizadores estén debidamente extendidas 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 (franja vertical, si la tiene), 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.

Lea y cumpla lo indicado en la siguiente etiqueta de seguridad para equipos con estabilizador delantero sencillo.



Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

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

El operador debe seleccionar la *tabla de carga* apropiada y el programa del sistema limitador de capacidad nominal (RCL) 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 ver si hay alguna restricción para el ángulo o el largo de la pluma.

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 del equipo antes de elevar alguna carga. Asegúrese de que los estabilizadores (o neumáticos si eleva cargas sobre neumáticos) estén colocados firmemente sobre superficies sólidas. Cerciórese de que el equipo esté nivelado, 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.

Las vigas y los cilindros de gato (más el estabilizador delantero sencillo, si lo tiene) deben estar extendidos y colocados apropiadamente para proporcionar una nivelación precisa del equipo. 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 del equipo 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 del equipo en la configuración requerida para elevar 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* del equipo.

### 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 se desplazará y funcionará el equipo. Asegúrese de que las superficies soportarán una carga mayor al peso y capacidad máxima del equipo.

Tenga en cuenta todas las condiciones que podrían afectar en forma adversa la estabilidad del equipo.

### FUERZAS DEL VIENTO

Hay principios básicos que deben seguirse cuando se trabaja en condiciones de mucho viento. Esta información se proporciona como una ayuda para trabajar en forma segura en condiciones de mucho viento.

Siempre sea muy cuidadoso cuando existan condiciones de mucho viento. NUNCA exceda la capacidad nominal que se indica en la *tabla de carga*.

**Siempre revise la *tabla de carga* para asegurarse de que la carga a ser elevada está dentro de la capacidad nominal del equipo.**

El viento podría influir significativamente en las cargas que pueden ser elevadas por un equipo. Las fuerzas del viento afectan en forma distinta a un equipo, 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.).

Las fuerzas del viento pueden ejercer cargas dinámicas extremas. National Crane recomienda que no se debe elevar una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.

La fuerza del viento puede determinarse por los efectos típicos visibles en el sitio de trabajo. Como ayuda para determinar las condiciones del viento, consulte la Tabla 2-1.

**NOTA:** La velocidad del viento correspondiente a la escala de Beaufort en la tabla es la velocidad media del viento a una elevación de 10 m (33 pies) durante un periodo de 10 minutos.

Tabla 2-1 Escala de viento de Beaufort

Número Beaufort	Descripción	Velocidad máxima del viento			Indicador visible Efectos del viento según se observa en la tierra
		m/s	km/h	millas/h	
Cero (0)	Poco viento	0.3	1.1	0.7	Hay poco viento; el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	1.5	5.4	3.4	El desplazamiento del humo indica la dirección del viento. Las hojas y las veletas están estacionarias.
2	Brisa muy débil	3.3	11.9	7.4	El viento se siente en la piel expuesta. Se escucha un susurro entre las hojas. Las veletas comienzan a moverse.
3	Brisa débil	5.4	19.4	12.1	Las hojas y ramas pequeñas están en constante movimiento. Las banderas livianas quedan extendidas.
4	Brisa moderada	7.9	28.4	17.7	Se levanta el polvo y papeles sueltos. Las ramas pequeñas comienzan a moverse.
5	Brisa fresca	10.7	38.5	23.9	Las ramas de tamaño moderado se mueven. Los árboles pequeños con hojas comienzan a balancearse.
6	Brisa fuerte	13.8	49.7	30.9	Las ramas grandes se mueven. Se escucha un silbido entre los cables elevados. Es difícil utilizar una sombrilla. Los recipientes de plástico vacíos se voltean.
7	Viento fuerte	17.1	61.6	38.3	Los árboles se mueven por completo. Se necesita hacer esfuerzo para caminar contra el viento.
8	Ventarrón	20.7	74.5	46.3	Algunas ramitas desprendidas de los árboles. Los autos mantienen con dificultad su dirección en la carretera. Avanzar a pie se hace sumamente difícil.
9	Ventarrón fuerte	24.4	87.8	54.6	Algunas ramas desprendidas de los árboles y algunos árboles pequeños arrancados del suelo. Letreros y barricadas de construcción/temporales arrastrados por el viento.
10	Tormenta	28.4	102.2	63.5	Árboles rotos o arrancados de raíz, posibles daños estructurales.



## Velocidades del viento

La velocidad máxima de viento permitida a que se refieren las tablas de carga es la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos medida a la altura de la punta de pluma y se designa como  $V(z)$ . Este valor se registra en la punta de pluma o se calcula con base en la velocidad media del viento que se registre en el sitio donde el equipo esté trabajando. Solo con el propósito de planificar la elevación, la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos,  $V(z)$ , puede calcularse con base en la velocidad media del viento que publica "Super Forecast" en <http://www.windfinder.com>.

Se supone que la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos ejerce su acción en todo el equipo y la carga. El efecto del viento en la carga puede estimarse moderadamente de la siguiente manera:

- a) Si  $V(z)$  es  $\leq 13.4$  m/s (30 millas/h), entonces la carga **permitida** corresponde a la capacidad nominal publicada en la tabla de carga.
- b) Si  $V(z)$  es  $> 13.4$  m/s (30 millas/h) y  $\leq 20.1$  m/s (45 millas/h), la carga **permitida** corresponde a la capa-

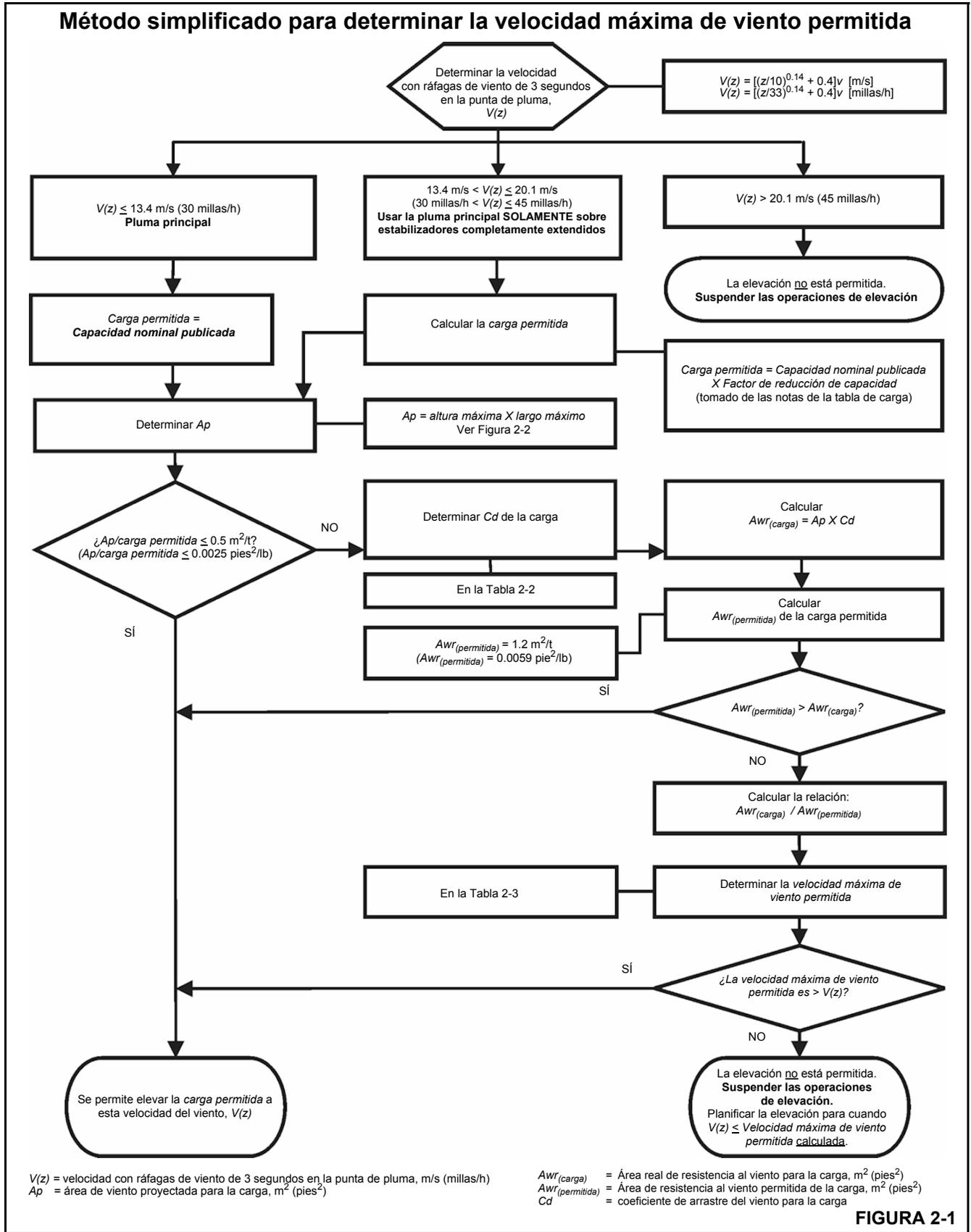
cidad nominal multiplicada por el factor de reducción de carga de la Tabla 2-4 (métrica) o de la Tabla 2-6 (no métrica).

**NOTA:** Esta condición está limitada solamente a las operaciones con la pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos.

- c) Si  $V(z)$  es  $> 20.1$  m/s (45 millas/h), la elevación **NO** está permitida. Suspender las operaciones de elevación y baje y retraiga la pluma.

En los casos **a)** y **b)** anteriores, es posible que la elevación se vea limitada por el área de viento proyectada  $A_p$  y por el coeficiente de arrastre del viento  $C_d$  para la carga: Esta limitación puede determinarse comparando el área de resistencia al viento **real** con el área de resistencia al viento **permitida**.

Consulte en la Figura 2-1 un método simplificado para determinar la velocidad de viento permitida.



**Determinación de la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma:**

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma, con base en la velocidad media del viento registrada por el dispositivo ubicado en el sitio donde trabaja el equipo:

**V(z)** es la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura **Z** de la punta de pluma, entonces:

Métrico, con **Z** [m] y **V** [m/s]

$$V(z) = [(Z/10)^{0.14} + 0.4] \times V \quad (2.1)$$

No métrico, con **Z** [pies] y **V** [millas/h]

$$V(z) = [(Z/33)^{0.14} + 0.4] \times V \quad (2.2)$$

donde:

**V** [m/s] o [millas/h] - Velocidad media del viento a 10 m (22 pies) de elevación (límite superior de la escala de Beaufort)

**Ejemplo:** Suponga que se desea elevar la carga a una altura máxima de la punta de pluma de 30 m (100 pies) y la velocidad media del viento registrada por el dispositivo ubicado en el sitio donde trabaja el equipo es 5.5 m/s (13 millas/h). Esta velocidad media del viento de 5.5 m/s (13 millas/h) corresponde al número Beaufort 4 (vea la Tabla 2-1). La velocidad máxima del viento, de acuerdo con la escala de Beaufort de 4, es 7.9 m/s (17.7 millas/h).

La velocidad media del viento (límite superior del número Beaufort) a una altura de 10 m (33 pies) que debe usarse en el cálculo es:

$$V = 7.9 \text{ m/s (17.7 millas/h)}$$

La altura de la punta de pluma es **Z** = 30 m (100 pies)

entonces:

Métrico, con **Z** [m] y **V** [m/s]

$$V(z) = [(30/10)^{0.14} + 0.4] \times 7.9 = 12.4 \text{ m/s}$$

No métrico, con **Z** [pies] y **V** [millas/h]

$$V(z) = [(100/33)^{0.14} + 0.4] \times 17.7 = 27.8 \text{ millas/h}$$

Como **V(z)** es  $\leq 13.4$  m/s (30 millas/h), las cargas permitidas corresponden a las capacidades nominales publicadas en la tabla de cargas y pueden elevarse en estas condiciones.

**Tamaño y forma de la carga:**

Estas capacidades nominales también se basan en la suposición de que el área de resistencia al viento de la carga,

**Awr<sub>(carga)</sub>** no es mayor de 0.0012 m<sup>2</sup> por kilogramo (0.0059 pies<sup>2</sup> por libra de carga. (Vea las fórmulas 2.4 y 2.5 a continuación).

Las capacidades de carga deben reducirse para tener en cuenta la mayor área de resistencia al viento de la carga y la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma. Use cables guía cuando la velocidad de las ráfagas de viento sea mayor que 13.4 m/s (30 millas/h) para ayudar a controlar el movimiento de la carga. **National Crane recomienda que no se debe elevar una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.**

Es posible que la elevación se vea limitada por el área de viento proyectada **Ap** y por el coeficiente de arrastre del viento **Cd** para la carga. Esta limitación puede determinarse comparando el área de resistencia al viento real de la carga con el área de resistencia al viento permitida.

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd \quad (2.3)$$

donde:

**Awr<sub>(carga)</sub>** [m<sup>2</sup>] [pies<sup>2</sup>]: área de resistencia al viento de la carga,

**Ap** [m<sup>2</sup>] [pies<sup>2</sup>]: área de viento proyectada,

**Cd**: coeficiente de arrastre del viento.

La **Ap** se determina utilizando el resultado de calcular altura máxima x largo máximo (vea la Figura 2-3).

Para el **Cd**, consulte la Tabla 2-2. Si el **Cd** no puede calcularse ni estimarse, utilice un valor de 2.4.

El área permitida de resistencia al viento de la carga **Awr<sub>(permitida)</sub>** es igual a 0.0012 m<sup>2</sup> por kilogramo (0.0059 pies<sup>2</sup> por libra) de carga permitida:

Métrico, con **m<sub>(carga)</sub>** [kg]: masa de la carga permitida

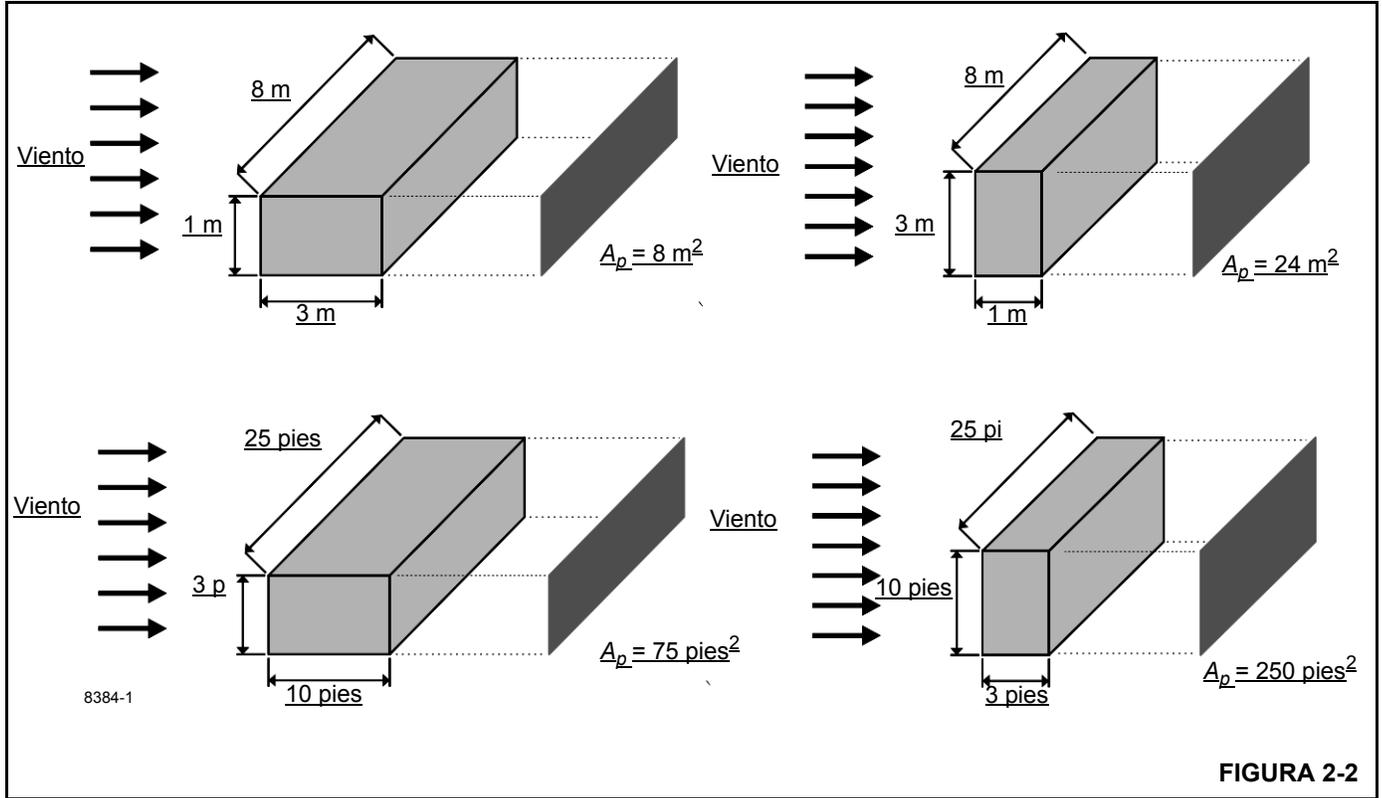
$$Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

No métrico, con **m<sub>(carga)</sub>** [lb]: masa de la carga permitida

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

Si **Awr<sub>(carga)</sub>** es mayor que **Awr<sub>(permitida)</sub>**, entonces la elevación de esta carga a esta velocidad de viento **V(z)** **NO** está permitida.

Cálculo del área de viento proyectada ( $A_p$ ):



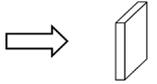
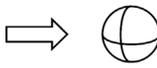
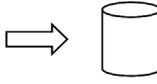
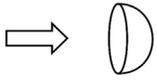
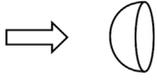
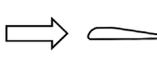
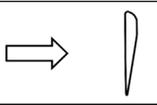
**Determinación del coeficiente de arrastre del viento ( $C_d$ )**

La Tabla 2-2 muestra las formas típicas y los valores correspondientes del coeficiente de arrastre del viento ( $C_d$ ).

Si el valor exacto del coeficiente de arrastre del viento para una forma no es conocido, use el valor máximo del rango para esa forma (Tabla 2-2).

Si el coeficiente de arrastre del viento no puede estimarse o determinarse, debe suponerse un ( $C_d$ ) = 2.4.

Tabla 2-2 Coeficiente de arrastre del viento

Forma	$C_d$	
	1.1 a 2.0	
	0.3 a 0.4	
	0.6 a 1.0	
	0.8 a 1.2	
	0.2 a 0.3	
	0.05 a 0.1	Hoja de turbina o rotor completo
	Aproximadamente 1.6	

8384-2

**Velocidad máxima de viento permitida**

Si el área de resistencia al viento de la carga,  $Awr_{(carga)}$ , es mayor que el área de resistencia al viento permitida  $Awr_{(permitida)}$ , la relación puede usarse para determinar una velocidad de viento permitida  $V(z)$  para la carga a partir de la Tabla 2-3.

Tabla 2-3  $Awr$  Relación y velocidad de viento permitida  $V(z)$  - unidades imperiales

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.					
Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (millas/h)				
Para la capacidad nominal a 30 millas/h	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para la capacidad permitida a 45 millas/h	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

Ejemplo de tabla de carga nominal — Métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN KILOGRAMS  
10.9 m - 33.5 m BOOM  
ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Meters	#001								
	Main Boom Length in Meters								
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
3	+60,000 (69.5)	40,950 (72)	40,950 (76)						
3.5	53,000 (66.5)	40,950 (69.5)	40,950 (74)	28,350 (78)					
4	47,450 (63.5)	40,950 (66.5)	40,950 (72)	28,350 (75.5)	*18,225 (78)				
4.5	42,875 (60.5)	40,950 (64)	40,950 (70)	28,350 (73.5)	18,225 (76)				
5	39,050 (57.5)	39,025 (61.5)	38,300 (67.5)	28,350 (72)	18,225 (75)	*18,225 (78)			
6	32,950 (50.5)	32,925 (55.5)	32,825 (63.5)	28,350 (69)	18,225 (72)	18,225 (74.5)	*18,225 (78)		
7	28,325 (42.5)	28,300 (49)	28,225 (59)	28,250 (58)	18,225 (69)	18,225 (72)	18,225 (74.5)	*16,725 (78)	11,400 (78)
8	24,150 (32.5)	24,150 (42)	23,925 (54.5)	23,275 (51.5)	18,225 (66)	18,225 (70.5)	18,225 (74)	16,725 (74.5)	11,400 (76)
9	20,600 (16.5)	20,550 (37.5)	20,575 (57.5)	20,500 (58)	18,225 (63)	16,575 (64.5)	15,000 (72)	13,875 (72.5)	11,400 (74.5)
10		17,200 (40)	17,275 (44)	17,275 (54)	17,275 (66)	15,725 (64.5)	13,725 (67.5)	12,700 (70.5)	11,400 (72.5)
12			12,075 (30)	12,225 (45.5)	12,575 (55)	11,775 (59)	11,600 (63)	10,725 (66.5)	10,050 (69)
14				9,000 (46)	9,700 (46)	9,730 (53.5)	9,955 (58.5)	9,205 (62)	8,620 (65)
16					7,575 (47)	7,165 (37.5)	7,545 (47)	7,920 (53)	7,470 (61.5)
18						5,555 (26)	5,960 (39.5)	6,340 (47.5)	6,525 (53)
20							4,755 (30.5)	5,145 (41)	5,320 (48)
22								3,790 (16.5)	4,210 (33.5)
24									3,435 (23.5)
26									2,975 (28)
28									2,400 (16)
30									2,135 (22)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)									0
Maximum boom length (m) at 0° boom angle (no load)									33.5

NOTE: ( ) Boom angles are in degrees.  
#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.  
\*This capacity is based on maximum boom angle.  
+ 9 parts line required to lift this capacity (using aux. boom nose) when using wire rope with a minimum breaking strength of 36,287 kg. Refer to Operator's & Safety Handbook for reeving diagram.  
NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 13.4 m/s and up to 20.1 m/s, refer to Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 13.4m/s.

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Meters								
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
0°	13,775 (9.2)	11,675 (10.4)	8,145 (13.5)	5,930 (16.6)	4,565 (19.6)	3,535 (22.6)	2,860 (25.7)	2,220 (28.7)	1,770 (31.8)

NOTE: ( ) Reference radii in meters.  
\*\* Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

FIGURA 2-3



**Tabla 2-4 Ejemplo: Factores de reducción de carga para velocidad de viento  $V(z)$  mayor que 13.4 m/s — Métrico**

(Solamente para elevación con pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos, con o sin extensión almacenada)

Para una velocidad de viento  $V(z)$  (velocidad con ráfagas de 3 segundos a la altura de la punta de pluma)  $V(z) > 13.4$  m/s y  $\leq 20.1$  m/s, la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:

	Longitud de pluma principal en metros								
Velocidad del viento $V(z) > 13.4$ m/s $\leq 20.1$ m/s	10.9	12.2	15.2	18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
Factor	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6

El área de resistencia al viento de la carga  $A_{wr(carga)}$  no debe ser mayor que el área máxima de resistencia al viento permitida,  $A_{wr(permitida)}$ .

Área máxima de resistencia al viento permitida [m<sup>2</sup>]  $A_{wr(permitida)} = 0.0012 \times$  capacidad reducida calculada en kg.

Área de resistencia al viento de la carga,  $A_{wr(carga)} =$  Área de viento proyectada  $A_p \times$  Coeficiente de arrastre del viento  $C_d$  para la carga.

Para un área de resistencia al viento de la carga,  $A_{wr(carga)} >$  que el área máxima de resistencia al viento permitida,  $A_{wr(permitida)}$  consulte el Manual del operador del equipo.

**Tabla 2-5  $A_{wr}$  Relación y velocidad de viento permitida  $V(z)$  — Métrico**

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.

Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (m/s)				
Para la capacidad nominal a 13.4 m/s	12.2	11.4	10.6	10.0	9.5
Para la capacidad permitida a 20.1 m/s	18.3	17.0	15.9	15.0	14.2

**Ejemplo y cálculos de muestra (métrico)**

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la carga permitida cuando se trabaja con velocidades de viento (velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos) mayores a 13.4 m/s (30 millas/h) y las velocidades máximas de viento permitidas, con varias combinaciones de carga elevada y área de resistencia al viento.

**NOTA:** Las velocidades de viento permitidas y calculadas en este ejemplo corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de **3 segundos a la altura de la punta de pluma  $V(z)$** .

**Ejemplo 1: Configuración de grúa:**

- largo de pluma = 27.4 m,
- radio de carga = 9 m,
- velocidad del viento medida a  $V(z) \leq 20.1$  m/s.

En el **Ejemplo de tabla de carga nominal — Métrico** (Figura 2-3), a la velocidad máxima de viento permitida,  $V(z) = 13.4$  m/s, la capacidad de elevación nominal  $m_{(permitida)}$  para esta configuración es 15 050 kg.

El área máxima de resistencia al viento permitida de la carga es:

$$A_{wr(permitida)} = 0.0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

$$A_{wr(permitida)} = 0.0012 \times 15\,050 = 18.06 \text{ m}^2$$

**Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) \leq 13.4$  m/s para esta configuración:**

- Carga máxima 15 050 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 18.06 m<sup>2</sup>

Para una velocidad de viento permitida  $> 13.4$  m/s y  $\leq 20.1$  m/s, reduzca la carga permitida. Según la Tabla 2-4, el factor para el largo de la pluma principal de 27.4 m es 0.8 y la carga permitida es:

$$m_{(permitida)} = 0.8 \times 15\,050 = 12\,040 \text{ kg}$$

Esta carga de capacidad reducida tiene un área de resistencia al viento de:

$$A_{wr(permitida)} = 0.0012 \times 12\,040 = 14.45 \text{ m}^2$$

**Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$  y  $\leq 20.1 \text{ m/s}$ , para esta configuración:**

- Carga máxima 12 040 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de  $14.45 \text{ m}^2$

A velocidades de viento mayores que  $13.4 \text{ m/s}$ , no se permite levantar cargas mayores de 12 040 kg, incluso si el área de resistencia al viento de la carga es menor que  $14.45 \text{ m}^2$ .

Consulte la información de la configuración de grúa anterior y evalúe varias condiciones de carga.

**Ejemplo de carga 1.1:**

Con un coeficiente de arrastre del viento  **$Cd$  conocido** para la carga, y

- una carga de 11 200 kg para elevar,
- un área de viento proyectada  **$Ap = 9.20 \text{ m}^2$** ,
- un coeficiente de arrastre del viento  **$Cd = 1.5$**

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 9.2 \times 1.5 = 13.8 \text{ m}^2$$

Consulte los **límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$  y  $\leq 20.1 \text{ m/s}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $11\ 200 \text{ kg} \leq 12\ 040 \text{ kg}$  SÍ
- ¿La  **$Awr_{(carga)}$**  es menor que la  **$Awr_{(permitida)}$** ?  
 $13.8 \text{ m}^2 \leq 14.45 \text{ m}^2$  SÍ

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta  $20.1 \text{ m/s}$ .

**Ejemplo de carga 1.2:**

Con un coeficiente de arrastre del viento  **$Cd$  desconocido** para la carga,

- una carga de 10 000 kg para elevar,
- un área de viento proyectada  **$Ap = 5.45 \text{ m}^2$** ,
- un coeficiente de arrastre del viento  **$Cd =$  desconocido**

**NOTA:** Si el coeficiente de arrastre del viento exacto es desconocido, debe suponerse un valor de 2.4.

- el área de resistencia al viento de la carga puede estimarse como:  **$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 5.45 \times 2.4 = 13.08 \text{ m}^2$**

Consulte los **Límites de elevación a  $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$  y  $\leq 20.1 \text{ m/s}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $10\ 000 \text{ kg} \leq 12\ 040 \text{ kg}$  SÍ
- ¿La  **$Awr_{(carga)}$**  es menor que la  **$Awr_{(permitida)}$** ?  
 $13.08 \text{ m}^2 \leq 14.45 \text{ m}^2$  SÍ

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta  $20.1 \text{ m/s}$ .

**Ejemplo de carga 1.3a:**

Con un área de resistencia al viento de la carga  **$Awr_{(carga)}$  amplia**,

- una carga de 14 000 kg para elevar,
- área de viento proyectada  **$Ap = 21.85 \text{ m}^2$** ,
- un coeficiente de arrastre del viento  **$Cd = 1.2$**

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 21.85 \times 1.2 = 26.22 \text{ m}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$  y  $\leq 20.1 \text{ m/s}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $14\ 000 \text{ kg} \leq 12\ 040 \text{ kg}$  NO

**Conclusión:** Esta carga NO puede elevarse con velocidades de viento de hasta  $20.1 \text{ m/s}$ .

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) < 3.4 \text{ m/s}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $14\ 000 \text{ kg} \leq 15\ 050 \text{ kg}$  SÍ

La velocidad máxima de viento permitida para esta carga es  $13.4 \text{ m/s}$ , dependiendo del área de resistencia al viento de la carga.

- ¿La  **$Awr_{(carga)}$**  es menor que la  **$Awr_{(permitida)}$** ?  
 $26.22 \text{ m}^2 \leq 18.06 \text{ m}^2$  NO

**Conclusión:** Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de 13.4 m/s, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{26.22}{18.06} = 1.45$$

En la Tabla 2-5, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.45 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.6) es 10.6 m/s.

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 10.6 m/s.

**Ejemplo de carga 1.3b:**

Con un área de resistencia al viento de la carga **Awr<sub>(carga)</sub>** amplia,

- una carga de 8000 kg para elevar,
- área de viento proyectada **Ap** = 15.25 m<sup>2</sup>,
- un coeficiente de arrastre del viento **Cd** = 1.3

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 15.25 \times 1.3 = 19.83 \text{ m}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento V(z) > 13.4 m/s y ≤ 20.1 m/s** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
8000 kg ≤ 12 040 kg SÍ
- ¿La **Awr<sub>(carga)</sub>** es menor que la **Awr<sub>(permitida)</sub>**?  
19.83 m<sup>2</sup> ≤ 14.45 m<sup>2</sup> NO

**Conclusión:** Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de hasta 20.1 m/s, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{19.83}{14.45} = 1.37$$

En la Tabla 2-5, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.37 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.4) es 17.0 m/s.

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 17.0 m/s.

**Tabla 2-6 Ejemplo: Factores de reducción de carga para velocidad de viento V(z) mayor que 30 millas/h — No métrico**

(Solamente para elevación con pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos, con o sin extensión almacenada)

Para una velocidad de viento (velocidad con ráfagas de 3 segundos a la altura de la punta de pluma) **V(z) > 30 millas/h y ≤ 45 millas/h**, la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:

	Longitud de la pluma principal en pies								
Velocidad del viento <b>V(z) &gt; 30 millas/h ≤ 45 millas/h</b>	36	40	50	60	70	80	90	100	110
Factor	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5

El área de resistencia al viento de la carga **Awr<sub>(carga)</sub>** no debe ser mayor que el área máxima de resistencia al viento permitida **Awr<sub>(permitida)</sub>**.

Área máxima de resistencia al viento permitida en [pies<sup>2</sup>], **Awr<sub>(permitida)</sub>** = 0.0059 x Capacidad reducida calculada en lb.

Área de resistencia al viento de la carga **Awr<sub>(carga)</sub>** = Área de viento proyectada **Ap** x Coeficiente de arrastre del viento **Cd** para la carga.

Para un área de resistencia al viento de la carga, **Awr<sub>(carga)</sub>** > que el área máxima de resistencia al viento permitida, **Awr<sub>(permitida)</sub>**, consulte el Manual del operador del equipo.

Ejemplo de tabla de carga nominal — No métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN POUNDS  
36 FT. - 110 FT. BOOM  
ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Feet	#0001								
	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
10	130,000 (69.5)	90,300 (71.5)	90,300 (75.5)	*62,500 (78)					
12	112,500 (65.5)	90,300 (68.5)	90,300 (73)	62,500 (76.5)	*40,200 (78)				
15	93,250 (60)	90,300 (63.5)	90,250 (69.5)	62,500 (73.5)	40,200 (76)	40,200 (78)			
20	71,550 (49.5)	71,500 (55)	71,300 (63)	62,500 (68)	40,200 (71.5)	40,200 (73.5)	40,200 (78)	36,900 (75)	
25	56,650 (36.5)	56,600 (45)	56,350 (56)	53,650 (60)	40,200 (67)	40,200 (70.5)	37,500 (73)	34,500 (75)	*25,150 (78)
30	43,500 (11.5)	44,300 (32)	43,950 (48.5)	43,650 (57)	40,200 (62.5)	36,050 (66.5)	32,750 (69.5)	30,200 (72)	25,150 (74)
35			33,500 (40)	33,500 (51.5)	34,700 (58)	31,500 (62.5)	29,500 (66)	26,400 (69)	24,700 (71.5)
40			29,000 (38)	29,150 (44.5)	26,900 (52.5)	27,700 (58.5)	25,200 (62.5)	23,300 (66)	21,800 (68.5)
45				20,650 (36.5)	20,750 (42)	20,500 (54)	22,400 (59)	20,700 (62.5)	19,400 (65.5)
50				16,500 (26.5)	17,000 (41)	18,250 (49.5)	19,100 (55)	18,550 (59.5)	17,350 (62.5)
55					13,300 (33.5)	15,150 (44)	16,000 (51)	16,400 (56)	15,600 (60)
60					11,800 (23.5)	12,700 (38.5)	13,550 (46.5)	13,950 (52.5)	14,100 (56.5)
65						10,700 (31.5)	11,550 (41.5)	11,950 (48.5)	12,300 (53.5)
70						9,010 (22.5)	9,920 (36)	10,250 (44)	10,650 (50)
75							8,510 (29.5)	8,890 (39.5)	9,250 (46)
80							7,260 (21)	7,690 (34.5)	8,050 (42.5)
85								6,620 (28.5)	7,010 (38)
90								5,630 (20)	6,100 (33)
95									5,240 (27)
100									4,480 (19.5)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)									0
Maximum boom length (ft.) at 0° boom angle (no load)									110

NOTE: ( ) Boom angles are in degrees.  
#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.  
\*This capacity is based on maximum boom angle.  
NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 30 mph and up to 45 mph, refer to Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 30 mph.

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
0°	30,350 (30.1)	25,700 (34.2)	17,950 (44.2)	13,050 (54.6)	10,050 (64.2)	7,790 (74.2)	6,300 (84.2)	4,900 (94.2)	3,900 (104.2)

8382-1

NOTE: ( ) Reference radii in feet.  
\*\* Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

FIGURA 2-4



**Ejemplo y cálculos de muestra** (no métrico)

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la carga permitida cuando se trabaja con velocidades de viento (velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos) mayores a 13.4 m/s (30 millas/h) y las velocidades máximas de viento permitidas, con varias combinaciones de carga elevada y área de resistencia al viento.

**NOTA:** Las velocidades de viento permitidas y calculadas en este ejemplo corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de **3 segundos a la altura de la punta de pluma V(z)**.

**Ejemplo 2:**

Configuración del equipo:

- largo de pluma = 90 pies,
- radio de carga = 40 pies y
- la velocidad del viento se mide a  $V(z) \leq 45$  millas/h.

En el **Ejemplo de tabla de carga nominal — No métrico** (Figura 2-4), a la velocidad máxima de viento permitida,  $V(z) = 30$  m/s, la capacidad de elevación nominal  $m_{(permitida)}$  para esta configuración es 25 200 kg.

El área máxima de resistencia al viento permitida de la carga es:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 25\,200 = 149 \text{ pies}^2$$

**Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) < 30$  millas/h** para esta configuración:

- Carga máxima de 25 200 lb
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 149 pies<sup>2</sup>

Para una velocidad de viento permitida  $> 30$  millas/h y  $\leq 45$  millas/h, reduzca la carga permitida. Según la Tabla 2-6, el factor para el largo de la pluma principal de 90 pies es 0.8, y la carga permitida es:

$$m_{(permitida)} = 0.8 \times 25\,200 = 20\,160 \text{ lb}$$

Esta carga de capacidad reducida tiene un área de resistencia al viento de:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 20\,160 = 119 \text{ pies}^2$$

**Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 30$  millas/h y  $\leq 45$  millas/h** para esta configuración:

- Carga máxima de 20 160 lb
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 119 pies<sup>2</sup>

Ejemplo, a velocidades de viento mayores que 13.4 m/s, **NO** se permite elevar una carga que pese más de 20 160 lb, aunque el área de resistencia al viento de la carga sea menor que 119 pies<sup>2</sup>.

Consulte la configuración del equipo descrita anteriormente para las siguientes condiciones de carga:

**Ejemplo de carga 2.1:**

Con un coeficiente de arrastre del viento **Cd conocido** para la carga,

- una carga de 19 500 lb para elevar,
- un área de viento proyectada  $Ap = 70$  pies<sup>2</sup>,
- un coeficiente de arrastre del viento  $Cd = 1.5$ ,

entonces, el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 70 \times 1.5 = 105 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 30$  millas/h y  $\leq 45$  millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
19 500 lb  $\leq$  20 160 lb Sí
- ¿La  $Awr_{(carga)}$  es menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
105 pies<sup>2</sup>  $\leq$  119 pies<sup>2</sup> Sí

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

**Ejemplo de carga 2.2:**

Con un coeficiente de arrastre del viento **Cd desconocido** para la carga,

- una carga de 18 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada  $Ap = 45$  pies<sup>2</sup>,
- un coeficiente de arrastre del viento  $Cd =$  desconocido

**NOTA:** Si el coeficiente de arrastre del viento exacto es desconocido, debe suponerse un valor de 2.4.

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 45 \times 2.4 = 108 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 30$  millas/h y  $\leq 45$  millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
18 000 lb  $\leq$  20 160 lb Sí

- ¿La  $Awr_{(carga)}$  es menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
 $108 \text{ pies}^2 \leq 119 \text{ pies}^2$  Sí

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

**Ejemplo de carga 2.3a:**

Con un área de resistencia al viento de la carga  $Awr_{(carga)}$  amplia,

- una carga de 22 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada  $Ap = 180 \text{ pies}^2$ ,
- un coeficiente de arrastre del viento  $Cd = 1.2$ ,

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 180 \times 1.2 = 216 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 30 \text{ millas/h}$  y  $\leq 45 \text{ millas/h}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $22\ 000 \text{ lb} \leq 20\ 160 \text{ lb}$  NO

**Conclusión:** Esta carga **NO** puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z)$  hasta de 30 millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $22\ 000 \text{ lb} \leq 25\ 200 \text{ lb}$  Sí

La velocidad de viento permitida para esta carga es 30 millas/h, dependiendo del área de resistencia al viento de la carga.

- ¿Es la  $Awr_{(carga)}$  menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
 $216 \text{ pies}^2 \leq 149 \text{ pies}^2$  NO

**Conclusión:** Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de 30 millas/h, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{216}{149} = 1.45$$

En la Tabla 2-7, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.45 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.6) es 23.7 millas/h.

**Conclusión:** Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 23.7 millas/h.

**Tabla 2-7  $Awr$  Relación y velocidad de viento permitida  $V(z)$  - No métrico**

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.					
Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (millas/h)				
Para la capacidad nominal a 30 millas/h	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para la capacidad nominal a 45 millas/h	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

**Ejemplo de carga 2.3b:**

Con un área de resistencia al viento de la carga  $Awr_{(carga)}$  amplia,

- una carga de 12 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada  $Ap = 125 \text{ pies}^2$ ,
- un coeficiente de arrastre del viento  $Cd = 1.3$

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 125 \times 1.3 = 162 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento  $V(z) > 30 \text{ millas/h}$  y  $\leq 45 \text{ millas/h}$**  indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
 $12\ 000 \text{ lb} \leq 20\ 160 \text{ lb}$  Sí

- ¿Es la  $Awr_{(carga)}$  menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
 $162 \text{ pies}^2 \leq 119 \text{ pies}^2$  NO

**Conclusión:** Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de hasta 45 millas/h, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{162}{119} = 1.37$$

En la Tabla 2-7, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.37 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.4) es 38.0 millas/h.



## Operaciones de elevación

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

El equipo está equipado con un nivel de burbuja que se debe utilizar para determinar si el equipo está nivelado. La línea de carga también puede ser utilizada para estimar la nivelación del equipo revisando para asegurarse de que está en línea con el centro de la pluma en todos los puntos del círculo de giro.

Si se va a utilizar el plumín o la punta auxiliar de la pluma, cerciórese de que el cable eléctrico y el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques estén instalados apropiadamente y que el limitador de capacidad nominal (RCL) esté programado de acuerdo con la configuración del equipo. Consulte el manual del operador del RCL suministrado con la grúa.

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

Asegúrese de 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, plumín, 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* del equipo.

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

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

El equipo puede volcarse o tener una falla estructural si:

- La configuración del equipo 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 las posiciones interme-

dias, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en la posición intermedia.

- Los soportes debajo de las bases de los estabilizadores son inadecuados.
- El equipo se utiliza inapropiadamente

No confíe solamente en la inclinación del equipo para determinar su capacidad de elevación.

Cerciórese de que el cable del malacate esté vertical antes de elevar la carga. No someta el equipo a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar el equipo u ocasionar que este 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 de 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 eleve cargas, el equipo se inclinará hacia la pluma y la carga oscilará, aumentando el radio de la carga. Asegúrese de que cuando esto ocurra, no se exceda la capacidad del equipo.

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 el equipo de servicio.

Nunca empuje ni tire de algún objeto con la pluma del equipo.

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

Se recomienda utilizar únicamente un malacate a la vez cuando eleve las cargas. Consulte "Elevación de paneles inclinados" en la página 2-21 para instrucciones de elevación adicionales.

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 de elevación.

## Contrapeso

En los equipos que tienen contrapesos retirables, asegúrese de 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. [OSHA 29CFR 1926.1434]

## Elevación de un estabilizador

Con respecto a la “elevación” de la base del estabilizador durante las actividades de elevación, observe que las cargas nominales para este equipo, según se indican en la *tabla de carga* del equipo, no exceden del 85 % de la carga de vuelco en los estabilizadores según lo determinado por la norma SAE J765 JUNE2017 “Código de prueba de estabilidad del equipo”. Una base de estabilizador puede elevarse del suelo durante las operaciones del equipo dentro de los límites de la *tabla de carga*, pero aun así el equipo no habrá alcanzado un grado de inestabilidad. El “punto de equilibrio” para las pruebas de estabilidad de acuerdo con los criterios de SAE y National Crane es una condición de carga en la cual el momento de carga que actúa para volcar el equipo es igual al momento máximo del equipo disponible para resistir al vuelco. Este punto de equilibrio o punto de inestabilidad para el equipo 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 del equipo. 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 el equipo ha sido instalado correctamente, está en buenas condiciones de trabajo, con todos los dispositivos auxiliares del operador debidamente programados y los operadores del equipo se adhieren a las instrucciones y parámetros de la *tabla de carga* correspondiente, al *manual del operador* y a las etiquetas en el equipo, el equipo no debería ser inestable.

## Elevaciones con equipos múltiples

No se recomiendan las elevaciones con equipos múltiples.

Una persona cualificada debe coordinar y planificar cualquier elevación que requiera más de un equipo. Si es necesario realizar una elevación con equipos múltiples, el operador deberá ser responsable de asegurarse de que se tomen las siguientes precauciones de seguridad mínimas:

- Contrate los servicios de una persona cualificada para que dirija la operación.
- Asegúrese de que todas las señales sean coordinadas a través del director de elevación o de la persona a cargo de la elevación.
- Coordine los planes de elevación con los operadores, persona designada 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 estabilizadores en los equipos que cuenten con ellos.
- Calcule la cantidad de peso que levantará cada equipo y fije eslingas en los puntos correctos para obtener una distribución apropiada del peso.
- Cerciórese de 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 un equipo al otro.
- No transporte la carga. Eleve la carga únicamente desde una posición fija.

## Elevación de paneles inclinados

Los requisitos y recomendaciones para el funcionamiento y uso de los equipos National Crane se indican en las etiquetas y en el manual del operador que se suministran con cada modelo específico de máquina. El uso de un equipo para elevar un panel inclinado con dos cables de malacate genera nuevos y diferentes riesgos que no se presentan cuando se usa en una elevación normal.

Por lo tanto, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones si es necesario utilizar un equipo equipado con dos malacates para elevar paneles inclinados:

- El equipo debe configurarse y utilizarse siguiendo las instrucciones de National Crane en el Manual del operador, en la tabla de capacidades y en las etiquetas instaladas en el equipo.
- El cable de elevación del malacate principal debe enhebrarse sobre la punta de pluma principal enhebrada para dos secciones de cable.
- El cable del malacate auxiliar debe enhebrarse sobre la punta de pluma auxiliar enhebrada para una sección de cable o hasta dos secciones de cable, dependiendo de los valores de la tabla de carga aplicable.
- La carga debe conectarse con el cable del malacate principal conectado al extremo más cercano al equipo y el cable de malacate auxiliar conectado al extremo más alejado del equipo.
- El sistema de prevención del contacto entre bloques debe instalarse e inspeccionarse para confirmar que está activo para supervisar ambos cables de malacate.
- La selección de malacate en el RCL debe configurarse para malacate principal y dos secciones de cable.
- El cable y las poleas deben inspeccionarse antes y después de las operaciones de elevación para ver si tienen abrasión o si están rozando.

- La carga bruta total no debe ser mayor que el 80 % del valor en la tabla de carga estándar. El operador debe ser responsable de controlar esto porque el RCL no tiene una característica que permita disminuir los limitadores de elevación.
- El cable del malacate auxiliar debe considerarse parte de las deducciones para determinar la carga neta permitida.
- El panel debe elevarse de modo que los cables de malacate queden en línea con el equipo.
- La carga debe controlarse para evitar que gire y garantizar que permanezca en línea con la pluma.
- La carga debe equilibrarse de modo que el cable de carga auxiliar no soporte más de la mitad de la carga en todo momento durante la elevación. El RCL no proporcionará cobertura para la tracción de cable en el cable de malacate auxiliar.
- Debe tenerse en cuenta el efecto de las cargas del viento en el equipo y en el panel. Es necesario suspender las operaciones si el viento puede ocasionar una pérdida de control en la manipulación de la carga.
- El cable de malacate principal debe usarse para elevar el panel a la posición vertical.

Asegúrese de que todo el personal que trabaja en o cerca del equipo esté adecuadamente capacitado y completamente familiarizado con las funciones del equipo y las prácticas seguras de funcionamiento y de trabajo. El personal debe estar completamente familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan los equipos y su funcionamiento. Las prácticas de trabajo pueden variar ligeramente entre los reglamentos gubernamentales, las normas de la industria, las reglamentaciones locales y del sitio de trabajo, y las políticas del empleador, por lo que es necesario conocer completamente y cumplir con todas las reglamentaciones de trabajo pertinentes.

## HINCADO Y EXTRACCIÓN DE PILOTES

La instalación y extracción de pilotes son aplicaciones aprobadas por National Crane, siempre que todo el equipo se utilice cumpliendo con las pautas establecidas por la fábrica. Los siguientes requisitos de funcionamiento deben ser utilizados durante la instalación y extracción de pilotes con un equipo hidráulico móvil National Crane:

La instalación y extracción de pilotes utilizando un equipo móvil introduce diversos factores variables y desconocidos que deben ser considerados cuando se utiliza un equipo para esta aplicación. Debido a estos factores, se debe tener discreción cuando se esté considerando la instalación y la extracción de pilotes.

No es la intención de National Crane recomendar marcas o tipos específicos de equipos de instalación y extracción de pilotes, sino más bien dar a conocer los requisitos operacionales para ayudar a evitar efectos perjudiciales que la instalación y la extracción de pilotes puedan ocasionar en el equipo.

Además de los requisitos de funcionamiento que se detallan en los manuales de funcionamiento y en la tabla de capacidad de carga, las operaciones de instalación y extracción de pilotes están aprobadas por National Crane, siempre que se cumpla con todas las pautas que se indican a continuación:

- Todas las operaciones de hincado y extracción de pilotes deberán limitarse a estabilizadores totalmente extendidos, con todos los neumáticos separados del suelo.
- El peso combinado del martinete o el extractor, los pilotes, los cables, los accesorios, etc., no debe superar el 80 % de los valores de la tabla de carga indicados para el funcionamiento sobre los estabilizadores.
- El martinete o extractor de pilotes y los accesorios deben estar separados de la punta de la pluma en todo momento.
- El martinete y los pilotes deben estar suspendidos de un cable de elevación con la suficiente velocidad de cable para cumplir o exceder la velocidad de descenso del martinete y los pilotes para evitar que se generen cargas de impacto o vibraciones en la estructura de la pluma y del equipo.
- La instalación o extracción de pilotes debe estar restringida solo sobre la pluma principal y no sobre un plumín.
- La extracción de pilotes utilizando únicamente el cable de elevación del equipo no es segura y no está permitida, ya que los valores de carga no se pueden determinar con precisión. Solo se permiten dispositivos de extracción de pilotes que no transmitan vibraciones ni cargas de impacto al equipo. Se deben tomar todas las posibles medidas de precaución para evitar las cargas de impacto o vibraciones que se impongan a los componentes del equipo, ya sea directamente a través del cable de elevación o indirectamente del suelo transmitidas por la vibración.
- Los cables de carga deberán mantenerse en posición vertical en todo momento durante las operaciones de instalación y extracción de pilotes.
- El operador y otro personal asociado a las operaciones de instalación y extracción de pilotes deberán haber leído y comprendido todas las normas de seguridad aplicables a las operaciones del equipo y estar entrenados a fondo en el funcionamiento seguro de los equipos de instalación y extracción de pilotes.

## Equipo de la grúa

- Los elevadores deben estar equipados con un seguidor de cable para ayudar a enrollar el cable apropiadamente.
- Todos los pasadores de retención de cable y las guías/ retenedores de cable deben estar en su lugar.
- Todos los plumines deben retirarse de la máquina antes de que comience la instalación o extracción de pilotes.
- Todos los ganchos de elevación deben estar equipados con un pestillo de trabado positivo.

## Inspección del equipo

- Además de las inspecciones frecuentes y periódicas del equipo, se deben mantener registros diarios con fecha que muestren las inspecciones que se realizaron en el equipo durante el tiempo que se utilizó para el hincado o la extracción de pilotes.
- Todos los dispositivos de prevención de contacto entre bloques y los sistemas RCL se deben inspeccionar diariamente y se debe verificar que funcionen correctamente.
- Todas las zonas del equipo sujetas al desgaste se deben inspeccionar mensualmente y antes de regresar el equipo al servicio de elevación.
- La pluma debe inspeccionarse diariamente para asegurarse de que todas las almohadillas de desgaste permanecen en su lugar. Los equipos que utilizan secciones de pluma fijadas con pasador deben inspeccionarse diariamente para garantizar que el mecanismo fijado funcione correctamente y para revisar si hay desgaste excesivo en los pasadores y en las placas de fijación.
- El cable de elevación debe inspeccionarse diariamente para asegurarse de que no se esté produciendo ninguna fricción o desgaste.

## RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

Lea, entienda y cumpla completamente todos los reglamentos locales, estatales y federales aplicables al funcionamiento de equipos cerca de cables o equipos de alimentación eléctrica.

**Las leyes federales (EE. UU.) prohíben el uso de equipos más cerca que 6 m (20 pies) a las fuentes de energía de hasta 350 kV y requieren mayores distancias para voltajes más altos, a menos que el voltaje de la línea sea conocido [29CFR1910.180 y 29CFR1926, subparte CC].**

**Para evitar lesiones graves o la muerte, National Crane recomienda mantener todas las partes del equipo, la pluma y la carga a por lo menos 6 m (20 pies) de todas las líneas y equipos de alimentación eléctrica de menos de 350 kV.**

**NOTA:** Para pautas detalladas sobre el funcionamiento cerca de líneas de alimentación eléctrica, consulte la edición más actualizada de OSHA 29CFR1926.1408 y ASME B30.5 de la Sociedad de Ingenieros Mecánicos de los EE. UU.



### PELIGRO

#### ¡Riesgo de electrocución!

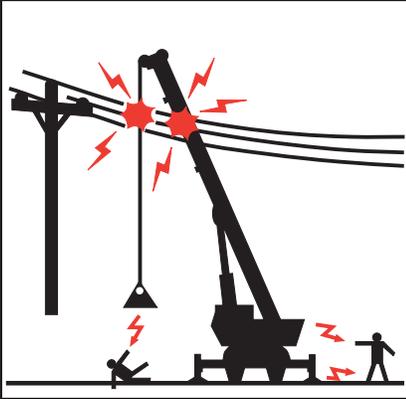
Los equipos National Crane no están equipados con todas las funciones requeridas para funcionar dentro de los espacios libres en la Tabla A de OSHA 29CFR1926.1408 si las líneas de alimentación eléctrica están energizadas.

Si no es posible evitar trabajar a menos de 3 m (10 pies) de cables eléctricos, es **imprescindible** informar a la empresa de servicios públicos y se **deben** desactivar y poner a tierra todos los cables eléctricos **antes** de realizar los trabajos.

Las sacudidas eléctricas **pueden ocurrir** sin que haya contacto directo con el equipo.

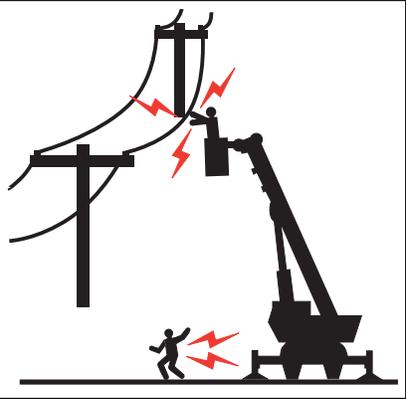


# PELIGRO



## RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

**Este equipo se puede energizar durante el uso. El contacto con un vehículo con corriente causará la muerte o lesiones graves.**



ES
80096202

ESTE EQUIPO NO ESTÁ AISLADO. MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS CABLES Y EQUIPOS CON CORRIENTE.

8822 Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

El uso del equipo 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 este equipo 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.

Este equipo **no está aislado**. Siempre considere todas las partes de la carga y el equipo, incluyendo el cable del malacate, el cable, 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 del equipo mientras funciona. No permita que nadie se apoye en el equipo ni lo toque. 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 del malacate, la pluma o cualquier parte del equipo entra en contacto o se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica, todas las personas que están dentro, sobre o alrededor del equipo 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 del equipo si se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica. Los voltajes bajos también pueden ser peligrosos.

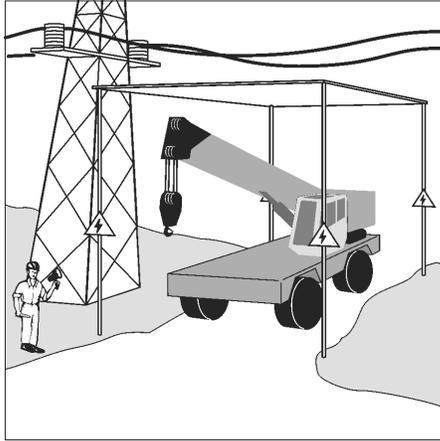
## Configuración y funcionamiento

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

Coloque el equipo en una posición de manera que la carga, la pluma o cualquier parte del equipo y sus accesorios no puedan acercarse a menos de 6 m (20 pies) de los cables o el equipo de alimentación eléctrica. Esto incluye la pluma del equipo (completamente extendida a la altura, radio y longitud máximos) y todos los accesorios (plumines, aparejos, cargas, etc.). Los cables del tendido eléctrico 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 el equipo y todos los accesorios (incluyendo la carga) estén a una distancia no segura 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.



8823

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 del equipo o la carga se mueva cerca de una fuente de alimentación. Esta persona no deberá encargarse de otras tareas mientras el equipo 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 con aislamiento, protectores/jaulas de la pluma con aislamiento o dispositivos de advertencia de proximidad no garantiza 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 el equipo está equipado 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 equipos 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 ralladuras 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 un equipo 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 el equipo entra en contacto con una fuente de alimentación energizada, usted debe:

1. Permanecer en la cabina del equipo. **No entre en pánico.**
2. Avisar inmediatamente al personal que se aleje de la grúa.
3. Intentar alejar el equipo de la fuente de alimentación contactada utilizando los controles del equipo que probablemente sigan funcionando.
4. Permanecer en el equipo hasta que se haya contactado a la empresa de energía y la fuente de alimentación se haya desenergizado. **Nadie** debe intentar acercarse al equipo o la carga hasta que la alimentación se haya desactivado.

Únicamente como último recurso, el operador puede intentar salir del equipo después de entrar en contacto con una fuente de alimentación. Si es absolutamente necesario salir del puesto del operador, **salte lejos del equipo. 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 National Crane sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Inspeccione completamente el cable del malacate y todos los puntos de contacto del equipo. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese con Manitowoc Crane Care. El equipo 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 National Crane o Manitowoc Crane Care.

## Equipo y condiciones de funcionamiento especiales

Nunca maneje el equipo durante una tormenta eléctrica.

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

- El transmisor se debe desenergizar O,
- Deben efectuarse pruebas para determinar si se inducirá una carga eléctrica en el equipo o la carga.
- El equipo 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 equipos provistos 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 el equipo 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 (si la tiene) o del puesto del operador.

## Conexión a tierra del equipo

El equipo puede cargarse con electricidad estática. Esto puede ocurrir especialmente cuando se usan bases de estabilizadores fabricadas de plástico o cuando las bases de los estabilizadores se cubren con material de aislamiento (por ejemplo, tabloncillos de madera).



### ADVERTENCIA

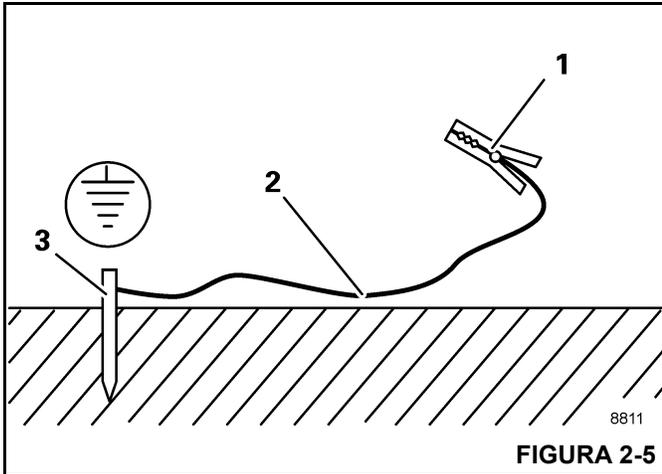
#### ¡Riesgo de accidentes debido a descargas eléctricas!

Conecte el equipo a tierra antes de empezar a trabajar

- Cerca de transmisores potentes (transmisores de radio, estaciones de radio, etc.)
- Cerca de estaciones de conmutación de alta frecuencia
- Si se pronostica una tormenta eléctrica

Use material eléctricamente conductor para la conexión a tierra.

1. Entierre una varilla de metal (3, Figura 2-5) (de aproximadamente 2.0 m (6.6 pies) de largo) al menos 1.5 m (5 pies) en el suelo.
2. Humedezca la tierra alrededor de la varilla de metal (3) para obtener una mejor conductividad.
3. Sujete con abrazadera un cable aislado (2) a la varilla metálica (3), sección transversal de por lo menos 16 mm<sup>2</sup> (0.025 pulg<sup>2</sup>) (calibre 5).
4. Conecte el extremo libre del cable con una abrazadera (1) a un lugar del marco que sea buen conductor eléctrico.



**ADVERTENCIA**

**¡Riesgo de accidentes debido a descargas eléctricas!**

Asegúrese de que las conexiones entre el cable y la pinza sean eléctricamente conductivas.

No fije la pinza a dispositivos que estén atornillados, como válvulas, cubiertas o dispositivos similares.

**TRANSPORTE DE PERSONAS**

Para equipos que tienen clasificación doble como equipo y elevador aéreo, consulte la sección Precauciones de seguridad - Elevador aéreo. También consulte el manual del equipo opcional llamado Manual de canasta para personas, el que aborda temas de seguridad, inspección, pruebas, funcionamiento, instalación y lubricación.

La información a continuación es para máquinas que no tienen clasificación doble.

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) publicó la norma nacional (EE. UU.) titulada *Personnel Lifting Systems* (Sistemas de elevación de personal), ASME B30.23.

Este volumen establece los criterios de diseño, las características del equipo y los procedimientos de funcionamiento que son necesarios, conforme a la norma ASME B30. cuando el equipo de elevación es utilizado para la elevación de personal. El equipo de elevación definido en la norma ASME B30 está diseñado para la manipulación de materiales. No está diseñado, fabricado ni pretende cumplir con las normas de los equipos de transporte de personas, tales como ANSI/SIA A92 (plataformas aéreas). El equipo y los requerimientos de implementación mencionados en este volumen no son los mismos que los establecidos para el uso de los equipos diseñados y fabricados específicamente para la elevación de personal. El equipo de elevación que cumple con los requerimientos de los volúmenes correspondientes a la normal ASME

B30 no debe ser utilizado para la elevación o bajada de personal, a menos que no existan alternativas menos peligrosas para brindar acceso a la zona de trabajo. A menos que se cumpla con todos los requerimientos vigentes de este volumen, la elevación o bajada de personal mediante un equipo conforme a la norma ASME B30 está prohibido.

Esta norma es compatible con la normativa sobre construcción de 29CFR 1926.1431 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 un equipo 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 requisitos adicionales para las operaciones con equipos se incluyen en *ASME B30.5, Grúas locomotrices y móviles*, *ASME B30.8, Grúas y elevadores flotantes* y en *los reglamentos OSHA 29CFR1910.180 para el sector industrial general* y *29CFR1926.1431 para la construcción*.

El uso de un equipo National Crane para transportar personas se admite si:

- Se cumplen los requerimientos de los códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes.
- Se ha determinado que el uso del equipo para transportar a personas es el medio menos peligroso para la realización del trabajo.
- El operador del equipo está cualificado para poner en funcionamiento el tipo específico de equipo de elevación utilizado para transportar a personas.
- El operador del equipo debe permanecer en los controles del equipo en todo momento mientras el personal no esté en el suelo.
- El operador del equipo y los ocupantes de la grúa han sido informados sobre los riesgos conocidos de este tipo de plataformas elevadoras de personal.
- El equipo se encuentra en buenas condiciones de trabajo.
- El equipo debe estar equipado con un indicador de ángulo de pluma que sea visible para el operador del equipo.
- La *tabla de carga* del equipo 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 del equipo.



- El equipo está nivelado con una inclinación máxima de 1 % y está situado sobre una base firme. Los equipos con estabilizadores tendrán los mismos extendidos de conformidad con las especificaciones del fabricante.
- El *Manual del operador* del equipo, así como otros manuales, se encuentra 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 de elevación:
  - El equipo posee un gancho con cierre y bloqueo que bloquea la abertura del gancho.
  - El equipo está equipado con un dispositivo de prevención del contacto entre bloques.
  - La plataforma está debidamente fijada y asegurada al gancho de carga.
- Con plataformas montadas en pluma:
  - En un equipo que tiene una plataforma elevadora de personal montada en la pluma, utilice solamente una plataforma aprobada por National Crane.
  - La plataforma está fijada y asegurada adecuadamente.

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte:

- NUNCA emplee este equipo para saltos con cables elásticos u otras formas de entretenimiento o deporte.
- NUNCA utilice el cable de carga para trasladar personal, a menos que se cumpla con los requerimientos de los códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes.
- NUNCA permita que nadie, por causa alguna, se monte sobre las cargas, los ganchos, las eslingas u otros aparatos.
- NUNCA suba o baje de un equipo en movimiento.
- NUNCA permita que nadie permanezca en la plataforma de acceso al malacate mientras se propulsa la máquina.

Las siguientes normas y reglamentos con respecto al transporte de personas 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, 07004-2900 EE. UU.*

o consulte en línea en:

<https://www.asme.org/codes-standards/find-codes-standards>

- *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 los equipos National Crane incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

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

Cuando llene y vacíe los componentes del equipo, respete 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

El equipo debe ser inspeccionado antes de utilizarlo en cada turno de trabajo. El propietario, usuario y operador deben asegurarse que se están realizando debidamente el mantenimiento y la lubricación de rutina. **Nunca** maneje un equipo dañado o con un mantenimiento deficiente.

National Crane continúa recomendando que los equipos sean sometidos a mantenimiento, inspección periódica y reparación según sea necesario. National Crane recuerda a los propietarios de los equipos asegurarse de que todas las etiquetas de seguridad estén en los lugares pertinentes y sean totalmente legibles. National Crane recomienda a los propietarios de equipos que actualicen sus equipos con sistemas limitadores de la capacidad nominal y de bloqueo de palancas de control para todas las operaciones de elevación.

Apague el equipo mientras realiza alguna reparación o ajuste.

Siempre revise después de haber hecho alguna reparación para asegurarse de 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 del equipo, así como durante las operaciones del equipo.

Mantenga limpio el equipo en todo momento, sin fango, suciedad ni 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 este equipo, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el *Registro de inspección y lubricación*. Cualquier pregunta relacionada con los procedimientos y especificaciones se debe dirigir a su distribuidor de National Crane.

### 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 del equipo. 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 National Crane 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 del equipo 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 del equipo.**

Todos los repuestos deben estar aprobados por National Crane.

**Se prohíbe estrictamente** cualquier modificación, alteración o cambio a un equipo que afecte su diseño original y no esté autorizado y aprobado por National Crane. 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 en 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, gire el interruptor de encendido a puesta en marcha 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 alguna 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 al equipo.
- Los puntos de estricción que podrían resultar de un movimiento relativo entre las piezas mecánicas son áreas del equipo que pueden ocasionar lesiones personales o incluso la muerte. No acerque las extremidades o el cuerpo a los puntos de estricción en o alrededor del equipo. 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 del mantenimiento o las reparaciones:**

Antes de realizar cualquier mantenimiento, servicio o reparación en el equipo:

- 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 el equipo 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**

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

Tenga cuidado cuando le dé servicio al sistema hidráulico del equipo, 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 la falla de los componentes.
- Asegúrese de 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 el equipo 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.

Asegúrese de que todas las tuercas de rueda estén bien apretadas.

Asegúrese de 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 DE ELEVACIÓN****Cable de elevación sintético**

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

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

Efectúe diariamente inspecciones del cable de elevación, recordando que todo cable de elevación eventualmente se deteriora hasta el punto de no poder emplearse. No acepte trabajar con un cable de elevación desgastado o dañado.

Durante las inspecciones regulares, el operador debe asegurarse que las superficies en el equipo, como las de las almohadillas de desgaste, de las poleas, etc., no se hayan dañado de tal forma que puedan dañar el cable de elevación sintético.

**NOTA:** Por ejemplo, si durante el uso de un cable de elevación se han producido ranuras con bordes cortantes en una almohadilla de desgaste, se deben eliminar antes de utilizar el cable de elevación sintético en esa misma posición.

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

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

## Cable

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 presente 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 de un 5 % de reducción en el diámetro del hilo original.
- Cualquier torcedura, 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 de tracción 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.
- Si un operador eleva o baja el aparejo de gancho demasiado rápido cuando está enhebrado con cables de secciones múltiples y sin carga en el gancho, se puede producir un efecto de jaula y ocasionarse daños en el cable.
- 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.

Cuando 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 (elongación).
    - 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.***

#### Instalación de un cable nuevo:

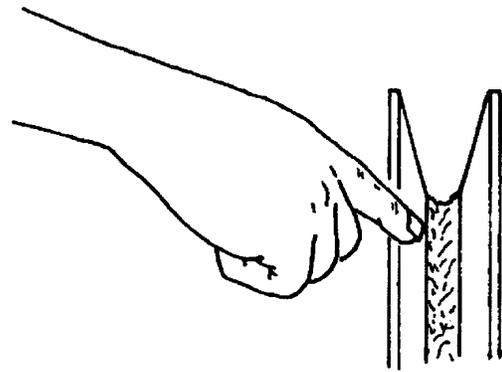
- Mantenga todas las partes del cuerpo y la ropa lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas.
- Nunca manipule los cables con las manos desnudas.
- Siga las instrucciones correspondientes para quitar el cable del carrete.
- Aplique un esfuerzo en sentido inverso al carrete de almacenamiento 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 de 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 de 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 de elevación 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 (poliamida), 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 (poliamida) aumentará significativamente la vida útil del cable. Sin embargo, los criterios convencionales para la sustitución del cable que se basan solo 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 equipo, revise el indicador de prueba de las baterías sin mantenimiento.
- Revise la condición de la batería únicamente con equipo de prueba apropiado. Las baterías no se deberán cargar únicamente en un área abierta y bien ventilada que no tenga llamas, humo, chispas o fuego.

## Motor

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

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 este.

No utilice éter para arrancar el motor en los equipos provistos de calentadores de rejilla para el colector de admisión.

## TRANSPORTE DEL EQUIPO

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

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

Para cargar o descargar el equipo en un remolque o vagón, utilice una rampa que pueda soportar el peso del equipo.

Asegúrese de que el equipo esté bien fijado al vehículo transportador.

No utilice la orejeta del extremo muerto en la punta de pluma como punto de amarre de la pluma para el transporte. Se pueden ocasionar daños a la orejeta y a la pluma si se utiliza como punto de amarre.

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

El aparejo de gancho se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal; la bola se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o sobre la punta de pluma auxiliar; la otra debe retirarse. Si el aparejo de gancho o la bola permanece enhebrada sobre la pluma, debe asegurarse en el punto de amarre del vehículo para evitar el balanceo.

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 una holgura adecuada en el tramo entre la línea central de la polea y el punto de anclaje. No tire del cable hasta tensarlo. Se debe tener cuidado cada vez que se use una función del equipo mientras el cable está enganchado en la argolla del aparejo de gancho.

## FUNCIONAMIENTO DE PROPULSIÓN

Únicamente el operador del equipo debe ocupar el equipo durante el desplazamiento.

Cuando viaje, la pluma debe retraerse completamente y bajarse a la posición de transporte. Si está equipada con un apoyo para la pluma, baje la pluma sobre apoyo de la pluma y enganche el pasador de bloqueo de giro o el bloqueo de giro de 360° de la plataforma de giro.

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

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.

Queda estrictamente prohibido realizar acrobacias y payasadas durante el manejo. No permita que nadie se suba o se baje de un equipo en movimiento.

Siga las instrucciones dadas en este manual para preparar el equipo para el transporte.

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 el equipo, verifique que la cabina esté abajo, si está equipada con cabina inclinable.

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

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 con un equipo, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho y la longitud del equipo.

Nunca retroceda sin la ayuda de un señalero para verificar que el área detrás del equipo está libre de personal y obstrucciones.

En los equipos que tienen frenos neumáticos, no intente mover el equipo 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 de que soportará una carga mayor al peso máximo del equipo.

Si es necesario conducir el equipo 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 el equipo cuidadosamente, cumpliendo con los límites de velocidad y los reglamentos de circulación.

Permanezca alerta mientras conduce.

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

#### Pendientes:

- 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.
- 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 al equipo



### 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 asegurarse de no resbalar o caerse del equipo. Si se cae de algún lugar elevado podría sufrir lesiones severas o la muerte.

Nunca salga ni entre a la cabina del equipo o a la plataforma del equipo por cualquier otro medio que no sean los sistemas de acceso proporcionados (es decir, peldaños y asideros). Cuando se suba o baje del equipo, 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 del equipo que no haya sido evaluada y aprobada por National Crane.

No se pare sobre las superficies del equipo que no sean aprobadas o adecuadas para caminar o trabajar. Todas las superficies que se utilizan para caminar o trabajar en el equipo 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 del equipo.

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 del equipo/puesto del operador o al subir a la superestructura del equipo. 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 el equipo. Esta práctica impedirá que el personal que está en el suelo sufra aplastamientos o sea electrocutado cuando intente acceder a sus pertenencias personales guardadas en el equipo.

## Preparación para el trabajo

Antes de utilizar el equipo:

- Cierre toda el área en donde está trabajando el equipo y aleje a todo el personal innecesario del área de trabajo.
- Asegúrese de que el equipo esté equipado 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 sistema limitador de capacidad nominal).
- Revise todo el sistema de frenos (es decir, los frenos de giro, malacate y ruedas) y los dispositivos de bloqueo antes de accionarlos.

Debe cerciorarse de que los cilindros de gato y los estabilizadores estén extendidos y colocados apropiadamente antes de realizar alguna operación de elevación. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijos 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 emplaza el equipo incorrectamente sobre los estabilizadores, 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 del equipo de manera controlada. Las operaciones de elevación se reanudarán solo después de que se hayan tratado los temas de seguridad o cuando el supervisor de elevaciones indique la continuación de las operaciones del equipo.

Conozca la ubicación y la función de todos los controles del equipo.

Asegúrese de que todas las personas estén alejadas del equipo 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 del equipo y/o el escape del motor pueden ocasionar una explosión. **No** maneje este equipo en una zona 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 un área cerrada. Cuando use el equipo es muy importante que haya buena ventilación.

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

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

Siempre sea consciente de sus alrededores durante el funcionamiento del equipo. Evite que el equipo 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 del equipo debe ocuparlo durante el desplazamiento.

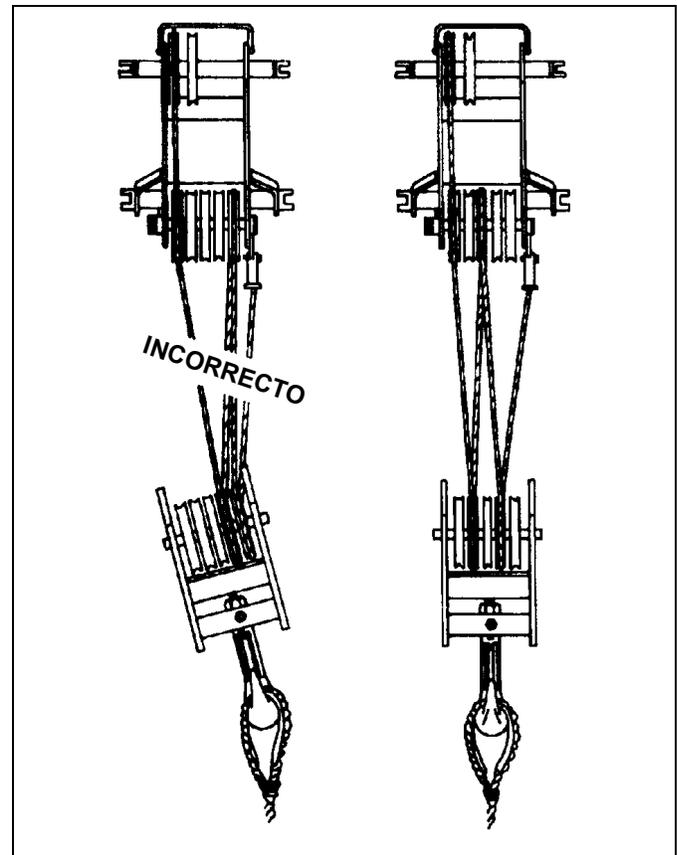
Siempre debe ser consciente de todo lo que hay alrededor del equipo cuando levante o transporte una carga. Si no puede ver claramente en el sentido de movimiento, debe colocar un vigía o un señalero antes de mover el equipo o levantar la carga. Haga sonar la bocina para alertar al personal.

Maneje el equipo únicamente desde el puesto de control del operador. No accione ningún control a través de una ventana o una puerta.

Accione el equipo 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.

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



## 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 elevación, 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 de elevación o del malacate. Deben mantenerse **al menos tres vueltas** de cable en el tambor del malacate. Cuando se emplean eslingas, ataduras, ganchos, etc., asegúrese de 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 del equipo.

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

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

Asegúrese de 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. Cer-ciórese de 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, el equipo u otros objetos que estén 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 del equipo.

Nunca deje el equipo con una carga suspendida. Si es necesario salir del equipo, 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 un área de trabajo a otra, compruebe que no se excedan las capacidades estipuladas en la *tabla de carga*. ¡Conozca su equipo!

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 equipo. 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).

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

No someta el equipo a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar el equipo u ocasionar que este sufra una falla estructural.

Si la pluma hace contacto con un objeto, deténgase inmediatamente e inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire el equipo 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. Asegúrese de que el peso de la carga esté dentro de la capacidad del equipo 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 el equipo 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.

Cer-ciórese de que todos estén alejados del equipo 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 solo señalero calificado debe participar en todo momento cuando:

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

Deben usarse siempre señales de mano normalizadas (Figura 2-6) previamente acordadas y completamente comprensibles para el guardavía y el operador.

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

Manténgase atento al funcionamiento del equipo. Si por alguna razón debe mirar hacia otro lado, primero detenga todos los movimientos del equipo.

Obedezca una señal de parar dada por cualquier persona.

**PLUMÍN**

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

Instale y fije correctamente todos los pasadores.

Controle el movimiento del plumín en todo momento.

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

No saque los pasadores de la escuadra de almacenamiento delantera, a menos que el plumín esté correctamente asegurado en el lado derecho de la punta de pluma.

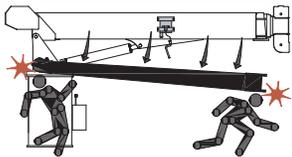
Inspeccione, efectúe los trabajos de mantenimiento y ajuste correctamente el plumín y los puntos de montaje.

Cuando esté montando o desmontando las secciones del plumín, use bloques para apoyar adecuadamente cada sección y garantizar un alineamiento adecuado.

Manténgase alejado de las secciones del plumín y de las celosías.

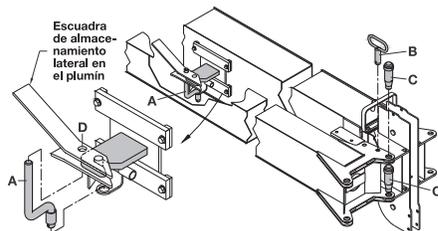
Preste atención a los pasadores que puedan caer durante su extracción.

⚠ 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.

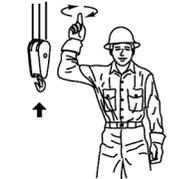
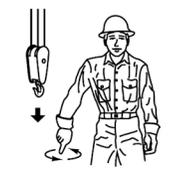
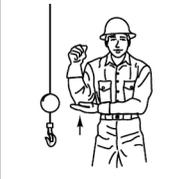
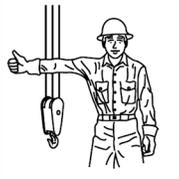
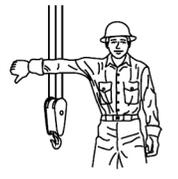
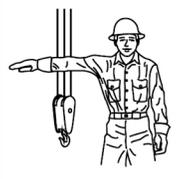
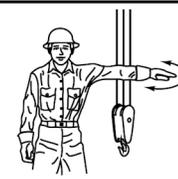
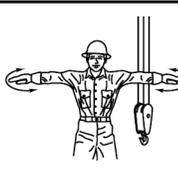
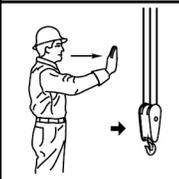
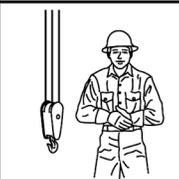
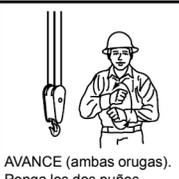
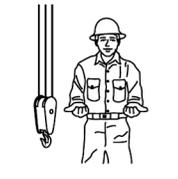
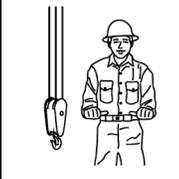
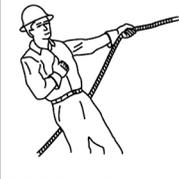


- Cuando se almacena el plumín, antes de quitar los pasadores (C), hay que nivelar y retraer completamente la pluma, y el pasador de almacenamiento (A) debe colocarse correctamente en la escuadra de almacenamiento lateral a través del agujero (D).
- Después de quitar el pasador de giro del plumín (B) 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

Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

9023-48

SEÑALES DE MANO COMUNES PARA CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE LA GRÚA				
Cumple con la norma ASME B30.5-2014				
 <p><b>ELEVE LA CARGA.</b> Con el antebrazo vertical, el dedo índice apuntando hacia arriba, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.</p>	 <p><b>BAJE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.</p>	 <p><b>UTILICE EL MALACATE PRINCIPAL.</b> Golpéese la cabeza con un puño, luego use las señales de costumbre.</p>	 <p><b>UTILICE EL CABLE AUXILIAR (malacate auxiliar).</b> Golpéese el codo con una mano, luego use las señales de costumbre.</p>	 <p><b>ELEVE LA PLUMA.</b> Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia arriba.</p>
 <p><b>BAJE LA PLUMA.</b> Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia abajo.</p>	 <p><b>MUEVA LENTAMENTE.</b> 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 (como ejemplo, se muestra "eleve la carga lentamente").</p>	 <p><b>BAJE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia arriba, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	 <p><b>BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia abajo, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	 <p><b>GIRE.</b> Brazo extendido, apunte con el dedo en el sentido de giro de la pluma.</p>
 <p><b>PARE.</b> Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p><b>PARADA DE EMERGENCIA.</b> Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mueva los brazos de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p><b>TRANSPORTE.</b> Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y ligeramente elevada, haga un movimiento de empuje en el sentido de avance.</p>	 <p><b>ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS.</b> Estréchese las manos delante del cuerpo.</p>	 <p><b>AVANCE (ambas orugas).</b> Ponga 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.)</p>
 <p><b>AVANCE (una oruga).</b> Bloquee la oruga del lado indicado por el movimiento circular del otro puño, girado verticalmente delante del cuerpo. (Sólo para grúas sobre suelo.)</p>	 <p><b>EXTIENDA LA PLUMA (plumas telescópicas).</b> Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.</p>	 <p><b>RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando el uno al otro.</p>	 <p><b>EXTIENDA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo con el pulgar golpeando el pecho.</p>	 <p><b>RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo, pulgar apuntando hacia afuera y punta del puño golpeando el pecho.</p>

9580

184679 REV C

FIGURA 2-6

## ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO

### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de vuelcos!

Cuando se estaciona el equipo y se deja desatendido, siga las instrucciones indicadas en la sección Controles y procedimientos 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 acuíe las ruedas.

En la sección Controles y procedimientos de este manual se proveen instrucciones para estacionar y bloquear un equipo si se va a dejar desatendido. Estas instrucciones tienen como objetivo permitir que el equipo quede estacionado en la posición más estable y segura posible. Sin embargo, National Crane reconoce que algunas condiciones del sitio de trabajo pueden impedir la bajada de la pluma o del plumín de un equipo completamente 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:

- El equipo debe quedar en la configuración funcional válida más pequeña, estable y práctica que el sitio de trabajo permita.
- No se puede dejar el equipo funcionando con una carga en el gancho, o con el plumín desplegado, o bajo condiciones del viento que excedan los valores permitidos.
- La pluma debe estar retraída al máximo posible con el equipo en la configuración más estable posible (ángulo de pluma, orientación de la superestructura, ángulo de descentramiento del plumín, etc.).
- Durante condiciones de mucho viento, la pluma y los plumines 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 un equipo que se debe dejar desatendido.

## APAGADO

Utilice los siguientes pasos cuando apague el equipo:

- Aplique el freno de estacionamiento.
- Retraiga y baje completamente la pluma.
- Engrane 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.
- Acuíe 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.

## 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 el equipo de todo el hielo y la nieve.

Deje suficiente tiempo para que se caliente el aceite hidráulico.

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

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

Nunca almacene materiales inflamables en el equipo.

National Crane recomienda el uso de equipos auxiliares de arranque en clima frío que se proveen con su grúa; úselos. Se prohíbe el uso de pulverizadores en aerosol u otros tipos de líquidos de arranque.

## EFECTOS DE LA TEMPERATURA EN LOS APAREJOS DE GANCHO

El límite de carga de trabajo del aparejo de gancho (WLL, por sus siglas en inglés) es válido entre 60°C (140°F) y el límite inferior de temperatura que se indica en la placa de identificación del aparejo de gancho, siguiendo las precauciones de elevación normales.

La elevación por encima del 75 % del límite de carga de trabajo a temperaturas entre la temperatura de servicio dada en la placa de identificación y -40°C (-40°F) debe realizarse a una velocidad lenta y uniforme para evitar las sobretensiones transitorias, comunes en la dinámica normal de los procesos de elevación.

No debe excederse el 75 % del límite de carga de trabajo cuando se eleva a temperaturas por debajo de -40°C (-40°F).

**EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LOS CILINDROS HIDRÁULICOS**

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Este es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aproximadamente 0.00077 cm³ por cm³ de volumen para un cambio de temperatura de 1°C (0.00043 pulg³ por pulg³ 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 7.6 m (25 pies) en el cual el aceite se enfría por 15.5°C (60°F) se retraerá aprox. 196 mm (7 3/4 pulg) [vea la Tabla 2-8]. Un cilindro extendido a 1.5 m (5 pies) en el cual el aceite se enfría por 15.5°C (60°F) se retraerá solamente aprox. 38 mm (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 un equipo en la mañana con aceite frío y la temperatura ambiente calienta el aceite, los cilindros se extienden de la misma manera.

La Tabla 2-8 y la Tabla 2-9 han sido preparadas 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.

**Tabla 2-8: 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



Tabla 2-9 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en milímetros)

Factor = 0.000774 (1/ °C)

CARRERA (mm)	Cambio de temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1.5	6	12	17	23	29	35	41	46	52	58	64
3	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	128
4.5	17	35	52	70	87	104	122	139	157	174	192
6	23	46	70	93	116	139	163	186	209	232	255
7.5	29	58	87	116	145	174	203	232	261	290	319
9	35	70	104	139	174	209	244	279	313	348	383
10.5	41	81	122	163	203	244	284	325	366	406	446
12	46	93	139	186	232	279	325	372	418	464	511
13.5	52	104	157	209	261	313	366	418	470	522	575
15	58	116	174	232	290	348	406	464	522	581	639
16.5	64	128	192	255	319	383	447	511	575	639	702
18	70	139	209	279	348	418	488	557	627	697	766

Cambio de longitud en mm = Carrera (m) x cambio de temperatura (°C) x factor (1/ °C) X 1000 mm/m

## INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL MODELO

En las grúas equipadas con una plataforma elevadora de personal montada en la pluma, utilice solamente una plataforma aprobada por National Crane.

## INSPECCIÓN DESPUÉS DE UNA SOBRECARGA

Esta información complementa el manual del limitador de capacidad nominal (RCL) suministrado con cada grúa National Crane.

Cuando el sistema RCL ha reconocido una sobrecarga en el equipo, se deben llevar a cabo inspecciones específicas en el equipo.

Estas inspecciones aplican únicamente a sobrecargas de hasta el 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.

Es posible que la siguiente ilustración no sea una representación exacta de su equipo y se debe usar solamente como referencia.



## ADVERTENCIA

### ¡Peligro de sobrecarga!

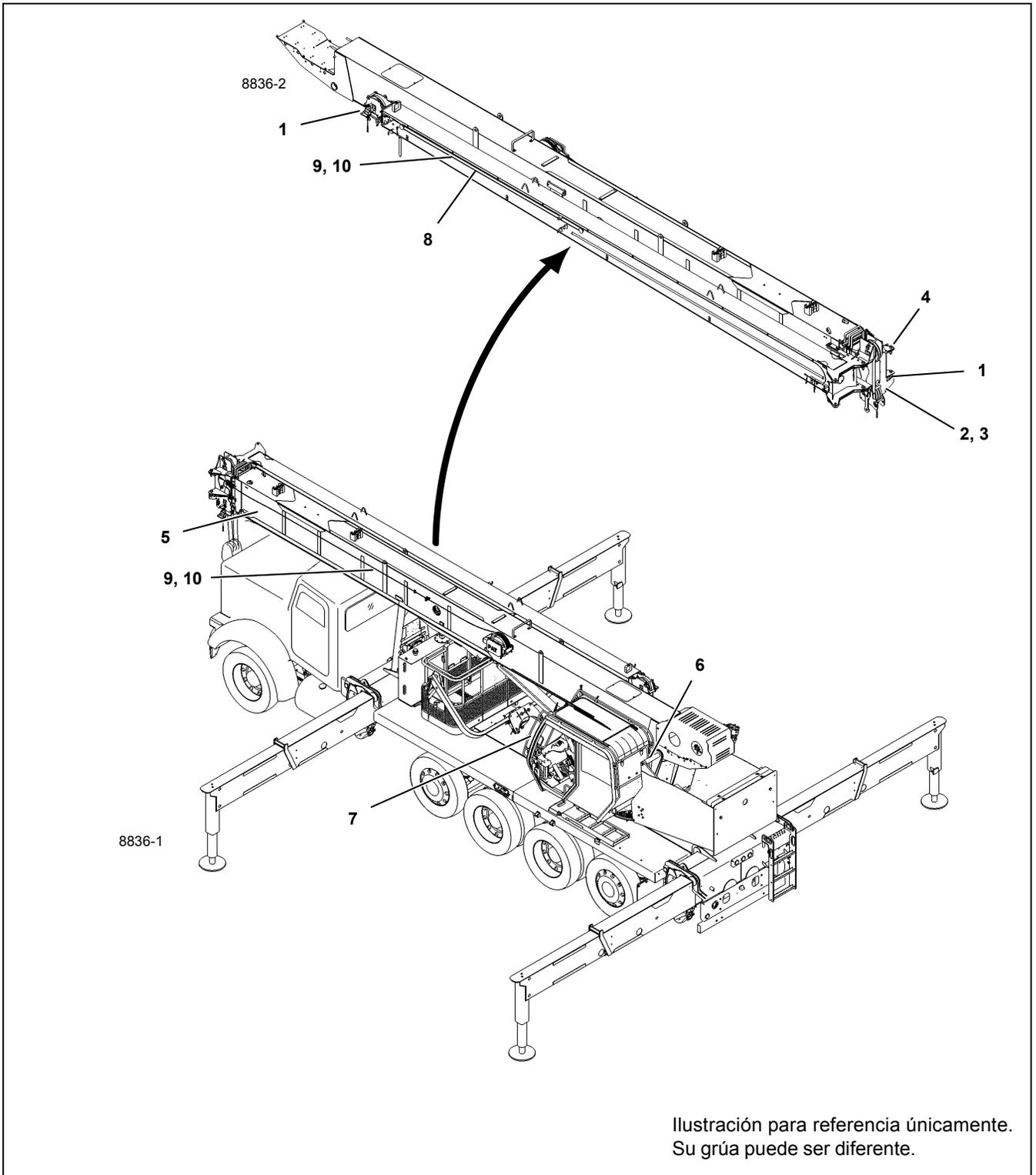
Para evitar accidentes causados por daño debido a sobrecarga del equipo:

- Lleve a cabo las inspecciones descritas en esta publicación para sobrecargas de hasta 50 %.
- Pare el funcionamiento del equipo 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 del equipo.

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

Inspección de pluma



**NOTA:** La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas National Crane. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar: almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione en busca de daño.	
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
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	Torreta - sección 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

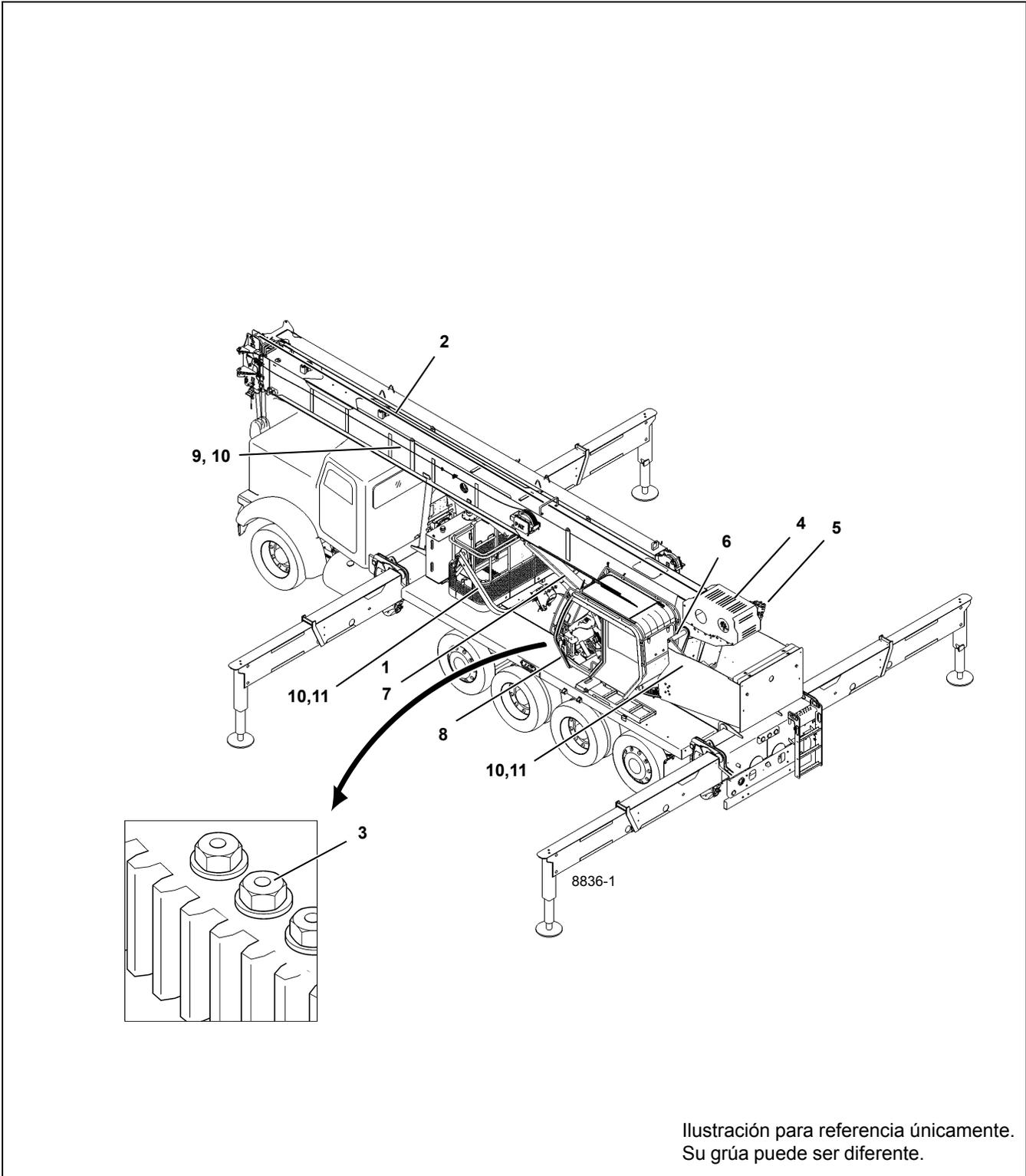


Ilustración para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.

**NOTA:** La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas National Crane. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
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.
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
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

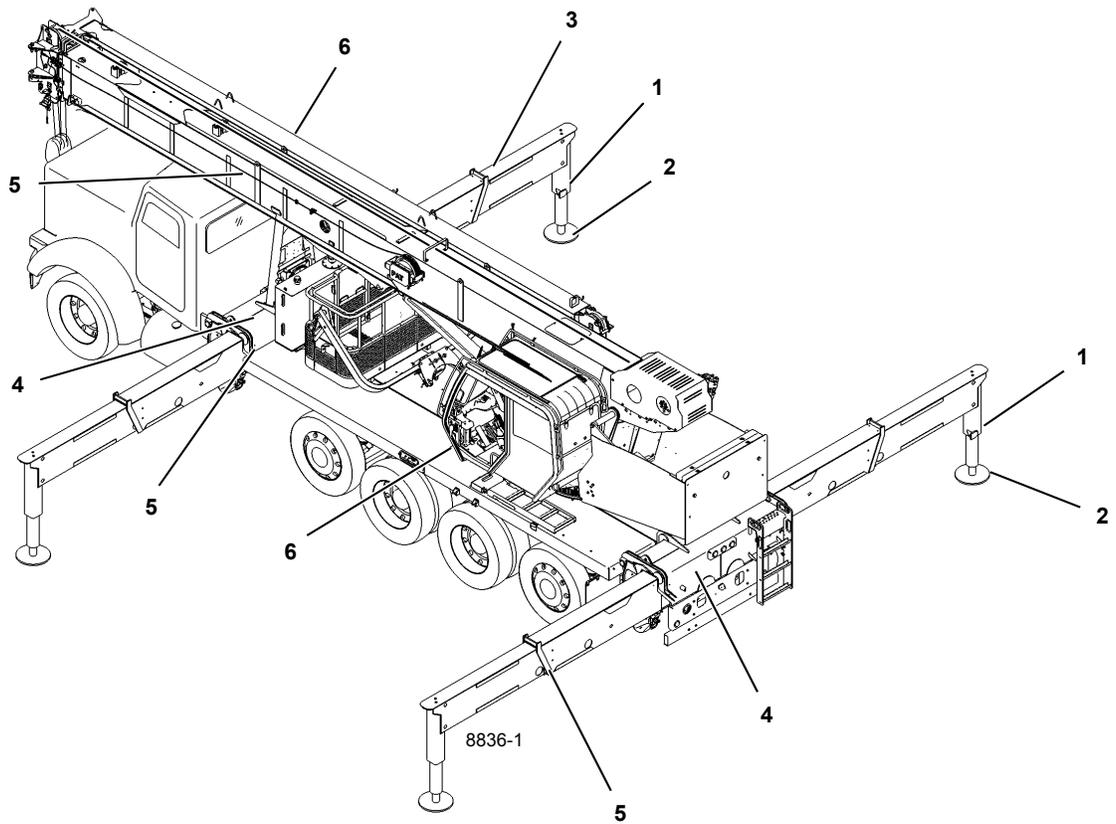


Ilustración para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.

**NOTA:** La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas National Crane. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
1	Cilindros de estabilizador	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
1	Cilindros de estabilizador	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 3

### CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> . . . . .	<b>3-2</b>	Conector para diagnóstico – módulo RCL del CCS . . . . .	3-15
Peligro de arranque con batería de refuerzo . . . . .	3-2	Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para pantalla . . . . .	3-15
Carga de las baterías . . . . .	3-2	Conector de interfaz PC1 . . . . .	3-16
<b>Teoría de funcionamiento de la grúa</b> . . . . .	<b>3-2</b>	Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para grúa . . . . .	3-16
Resumen del software de la grúa . . . . .	3-2	Indicador de nivel. . . . .	3-16
<b>Para arrancar</b> . . . . .	<b>3-3</b>	Interruptor de alta/baja del motor. . . . .	3-16
Estados de encendido y control de la grúa. . . . .	3-3	Interruptor de alimentación de funciones de grúa. . . . .	3-16
<b>Controles en la cabina del camión</b> . . . . .	<b>3-4</b>	Interruptor remoto de alimentación (opcional) . . . . .	3-16
Interruptor de encendido de la cabina del camión . . . . .	3-4	Interruptor de luces de trabajo . . . . .	3-16
Toma de fuerza (TDF) . . . . .	3-4	Interruptor del limpiacristal del techo . . . . .	3-16
Freno de estacionamiento . . . . .	3-4	Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas . . . . .	3-16
Governador de velocidad del motor . . . . .	3-4	Controles de acondicionador de aire y calefactor . . . . .	3-16
Interruptor de arranque en punto muerto/ de seguridad . . . . .	3-5	Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate) . . . . .	3-17
<b>Controles en la cabina de la grúa</b> . . . . .	<b>3-5</b>	Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma) . . . . .	3-17
Asiento del operador en la cabina de la grúa . . . . .	3-5	Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal) (opcional) . . . . .	3-17
Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa . . . . .	3-5	Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional) . . . . .	3-17
Controles de estabilizadores. . . . .	3-5	Ajuste de respaldo del asiento . . . . .	3-18
Tablero de control de estabilizadores de cabina . . . . .	3-5	Palanca de ajuste deslizante de conjunto de asiento/controles . . . . .	3-18
Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior . . . . .	3-5	Palanca de ajuste deslizante del asiento . . . . .	3-18
<b>Control de estabilizadores de cabina</b> . . . . .	<b>3-7</b>	Calefactor del asiento del operador . . . . .	3-18
Válvula selectora de estabilizadores. . . . .	3-8	Velocidad del malacate principal . . . . .	3-18
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-8	Velocidad del malacate auxiliar . . . . .	3-18
Indicador de nivel de la grúa. . . . .	3-9	Sistema de indicador de rotación del malacate (HRI) . . . . .	3-18
Tablero de control de estabilizadores en puesto exterior . . . . .	3-9	Interruptor de inclinación de la cabina . . . . .	3-18
<b>Controles de la grúa</b> . . . . .	<b>3-11</b>	Válvula de velocidad de giro ajustable . . . . .	3-19
Pedal de freno de giro . . . . .	3-13	<b>Calefactor</b> . . . . .	<b>3-19</b>
Indicador de freno de giro . . . . .	3-13	Mezcla de combustible del calefactor para tiempo frío . . . . .	3-19
Control del freno de giro . . . . .	3-13	Refrigerante de calefactor . . . . .	3-20
Botón de bocina . . . . .	3-13	Válvula de corte de la bomba de aspiración hidráulica . . . . .	3-20
Bloqueo de la estructura . . . . .	3-13	<b>Procedimientos de funcionamiento</b> . . . . .	<b>3-21</b>
Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar) . . . . .	3-14	Familiarización con el equipo . . . . .	3-21
Pedal del acelerador . . . . .	3-14	Acceso a la cabina de la grúa . . . . .	3-21
Panel de visualización del RCL . . . . .	3-14	Acceso a la pluma y a los malacates . . . . .	3-23
Interruptores de anulación del RCL . . . . .	3-14		
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-15		
Registro de acondicionador de aire/calefactor . . . . .	3-15		
Interruptor de encendido de la grúa . . . . .	3-15		
Receptáculo de 12 V . . . . .	3-15		
Puerto USB para pantalla . . . . .	3-15		



Revisiones del equipo . . . . .	3-23	Grúa desatendida . . . . .	3-27
Funcionamiento en clima frío . . . . .	3-24	Antes de elevar una carga . . . . .	3-27
<b>Procedimientos de calentamiento de la grúa . . .</b>	<b>3-24</b>	<b>Tabla de carga . . . . .</b>	<b>3-27</b>
Motor . . . . .	3-24	Uso de la tabla de carga . . . . .	3-28
Transmisión . . . . .	3-24	<b>Elevación de cargas . . . . .</b>	<b>3-29</b>
Malacate . . . . .	3-25	<b>Apagado y preparación para el transporte</b>	
Mando de giro y cojinete de plataforma de giro .	3-25	<b>en carreteras . . . . .</b>	<b>3-29</b>
Ejes . . . . .	3-25	<b>Control remoto estándar . . . . .</b>	<b>3-33</b>
Sistema de aceite hidráulico . . . . .	3-25	Baterías . . . . .	3-33
Revisión del dispositivo de prevención		Funcionamiento . . . . .	3-34
del contacto entre bloques . . . . .	3-25	<b>Control remoto de la grúa (opcional) . . . . .</b>	<b>3-35</b>
Revisión del RCL . . . . .	3-26	Activación del control remoto de la grúa . . . . .	3-36
<b>Funcionamiento del sistema del malacate . . . . .</b>	<b>3-26</b>	<b>Sistema de cámaras (opcional) . . . . .</b>	<b>3-37</b>
Ubicación del lugar de trabajo . . . . .	3-26	<b>Indicador de velocidad de viento (opcional) . . . . .</b>	<b>3-38</b>
Antes de desocupar la cabina del camión. . . . .	3-26		
Almacenamiento y estacionamiento . . . . .	3-27		

**GENERALIDADES**

Esta sección contiene información en cuanto a los controles y procedimientos de funcionamiento, incluyendo:

- Controles en la cabina del camión relacionados con el funcionamiento de la grúa
- Controles de estabilizadores
- Controles de la grúa
- Procedimientos de funcionamiento
- Funcionamiento del sistema del malacate
- Ubicación del lugar de trabajo
- Tabla de carga
- Elevación de cargas
- Parada y preparación para el transporte

**Peligro de arranque con batería de refuerzo**

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

**PRECAUCIÓN**

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

Esta grúa tiene varios sistemas de computadora (control de grúa, RCL, control de motor y transmisión) que son altamente susceptibles a sobretensiones en el sistema eléctrico.

Las baterías deben estar completamente desconectadas del sistema eléctrico de la grúa y cargadas usando un cargador de baterías con el nivel de voltaje apropiado o reemplazar las baterías con baterías completamente cargadas. Consulte *Carga de las baterías*, página 3-2.

**Carga de las baterías**

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

Se prefiere la “carga lenta” a la “carga rápida”. La carga rápida ahorra tiempo pero corre el riesgo de sobrecalentar la(s) batería(s). La carga lenta a seis (6) amperios o menos desarrolla menos calor dentro de la batería y rompe el sulfato en las placas de la batería más eficientemente para cargar la batería hasta el nivel de carga total. Debe utilizarse un “cargador inteligente” que ajuste automáticamente el amperaje de carga.

**TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO DE LA GRÚA**

**Resumen del software de la grúa**

La NBT60L Series está equipada con un sistema electrónico de bus de red de área de controladores (CAN) que controla la mayoría de los dispositivos en la grúa. Éste es un sistema distribuido que consta de varios módulos electrónicos que

ejecutan diferentes funciones basado en el software de la grúa. Todos estos módulos se conectan con un par de alambres trenzados que permite que todos los módulos se comuniquen por medio del mismo bus de datos — el bus CAN — para proveer la información del estado de todos los dispositivos en la máquina. Hay un módulo principal, o módulo “servidor”, que controla todos los otros módulos secundarios llamados módulos “clientes” en el sistema. El software que describe cómo debe reaccionar la grúa a los diversos interruptores, sensores, palancas de control y pedales está instalado en el módulo servidor, que a partir de allí controla las funciones de los módulos clientes.

Cuando se utiliza un interruptor o pedal, se envía una “señal de entrada” a un módulo electrónico que monitorea cualquier cambio en el valor. Cuando se ha recibido la señal de entrada y la lógica del software de la grúa permite que esto se comunique al dispositivo de “salida”, la máquina entonces responde a la “señal de entrada” del operador. Por ejemplo, si el operador de la grúa mueve la palanca de control de giro a izquierda para girar la máquina, la “señal de entrada” de la palanca es leída por los módulos de control, pero el módulo servidor sabe que ese movimiento no está permitido a menos que se active el interruptor de liberación del freno de giro. De modo que en este ejemplo, la salida proporcional de giro a izquierda no está energizada y no hay movimiento de la grúa.

## PARA ARRANCAR

Las grúas NBT60L Series tiene varios interbloques que deben cumplirse antes de hacer funcionar la grúa. Para operar la grúa, la máquina se debe arrancar con la llave de contacto en la cabina de la grúa (11, Figura 3-4). Arrancar el camión desde la cabina del camión no permitirá el funcionamiento de la grúa. Hay varias condiciones de interbloqueo que deben cumplirse antes de encender y hacer funcionar la grúa desde la cabina:

- Los interruptores inferiores de parada de emergencia (ESTOP) en el tablero de estabilizadores a nivel de suelo (9, Figura 3-1) deben estar sueltos.
- El interruptor de parada de emergencia (ESTOP) de la cabina de la grúa (9, Figura 3-2) debe estar suelto.
- La llave de contacto del camión debe estar en la posición apagada.
- La válvula de corte de la bomba de aspiración hidráulica debe estar en la posición abierta. Para información acerca de la válvula de corte, consulte “Válvula de corte de la bomba de aspiración hidráulica” en la página 3-20.

También hay un interbloqueo que impide que la llave de contacto de la grúa arranque el motor del camión:

- La TDF debe estar engranada. Para más información, consulte “Toma de fuerza (TDF)” en la página 3-4.

Si no puede activar la llave de contacto de la grúa, primero verifique el estado de estos artículos y luego cicle la llave de contacto e intente de nuevo. Estos interbloques están diseñados para asegurar que la grúa funciona como se desea y permite que todos los interruptores de parada de emergencia (ESTOP) queden disponibles para su uso en caso de ser necesario.

## Estados de encendido y control de la grúa

El sistema de control de la grúa consiste en varios “estados” que describen grupos de funciones que pueden o no ejecutarse mientras se encuentran en ese estado. Esto permite que la máquina funcione de varias formas cuando está funcionando, del chasis del camión, de la grúa o con control remoto de radio de la grúa. Estos “estados” se pueden ver solamente a través del programa de software de diagnóstico de la grúa.

### Estados de encendido

Puesto que la grúa y el chasis del camión tienen llaves de contacto, existe una lógica de interbloqueo para permitir solamente la activación de un interruptor a la vez si ambos interruptores estuvieran encendidos. El primer interruptor que se activa es la llave de contacto de control. Éste es un resumen de los estados de encendido principales:

- Estado de encendido = 0: llave de contacto del camión apagada, llave de contacto de la grúa apagada o interbloqueada
- Estado de encendido = 1: llave de contacto del camión encendida
- Estado de encendido = 2: Control inferior activo. Se usa para accionar los controles de estabilizadores inferiores. (llave de contacto del camión apagada, llave de contacto de la grúa encendida, alimentación de la grúa apagada)
- Estado de encendido = 3: Control de la grúa activo (llave de contacto del camión apagada, llave de contacto de la grúa encendida, alimentación de la grúa encendida. Incluye el interruptor de asiento, el interruptor de apoyabrazos y el interruptor CP)
- Estado de encendido = 4: Control remoto activo. Permite el accionamiento remoto. (apagar la llave de contacto del camión y de la grúa, interruptor de control remoto conectado, control remoto de ESTOP desconectado)
- Estado de encendido = 5: Control remoto inactivo. No habrá accionamiento remoto hasta que la ESTOP esté apagada. (llave de contacto del camión apagada, interruptor de control remoto conectado, control remoto de ESTOP conectado)

Para pasar de estado de encendido = 0 a estado de encendido = 2, la llave de contacto de la grúa se debe girar a la posición de encendido. Para pasar de encendido de la grúa

a encendido del camión, primero se debe apagar la llave de contacto de la grúa y luego se debe girar la llave de contacto del camión a la posición de encendido. Ambos interruptores deben estar apagados primero antes de cambiar entre los estados 1 y 2.

### Estados de control

Similar a los estados de encendido, los estados de control de la grúa permiten que la grúa se haga funcionar de diferentes maneras dependiendo de la función deseada. Existen varios estados de control de la grúa, a continuación se listan los estados principales:

- Estado de control = 5 (control apagado)
- Estado de control = 0 (control inferior)
- Estado de control = 1 (control de cabina de la grúa)
- Estado de control = 3 (control remoto por radio)

Cuando la llave de contacto de la grúa está en la posición encendida y el motor del camión se arranca, la grúa está en el estado de control = 0. En este estado, los estabilizadores se pueden accionar utilizando los tableros a nivel de suelo a cada lado de la grúa y los malacates y, si lo tiene, el estabilizador delantero sencillo (SFO). El sistema HVAC de la cabina también funciona cuando el estado de control es 0 para que se pueda calentar o enfriar la máquina mientras no se usan las funciones de la grúa.

Para cambiar del estado de control = 0 al estado de control = 1, el interruptor de alimentación de la grúa debe estar encendido, el apoyabrazos izquierdo debe estar en la posición abajo y el operador debe estar sentado en el asiento de la cabina para activar el interruptor de seguridad. En este estado de control 1, los puestos de control inferiores de estabilizadores y el control remoto estándar están inactivos.

Para utilizar el controlador remoto opcional de la grúa (si lo tiene), el interruptor de alimentación de la grúa y el interruptor remoto por radio deben estar encendidos. Para habilitar el funcionamiento del control remoto, encienda el interruptor de alimentación remoto. Consulte *Control remoto de la grúa (opcional)*, en la página 3-35 para más información sobre el funcionamiento del controlador remoto de la grúa. Similar a los estados de encendido, ambos interruptores de alimentación (de la grúa y remoto) deben estar apagados para conmutar entre estados.

## CONTROLES EN LA CABINA DEL CAMIÓN

Los controles en la cabina del camión descritos aquí son los que se usan junto con los controles de la grúa.

### Interruptor de encendido de la cabina del camión

El interruptor de encendido de la cabina del camión deberá estar en la posición de apagado para poder utilizar el interruptor de encendido de la cabina de la grúa.

## Toma de fuerza (TDF)

### Control manual de cambios

La TDF se engrana cuando la perilla del tablero de instrumentos o del piso se tira hacia afuera y se desengrana cuando la perilla se empuja hacia adentro. Coloque la palanca de cambios del camión en punto muerto y pise el embrague antes de mover la perilla.

### 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 luego mueva 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 descupar 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.

## Gobernador de velocidad del motor

Algunos motores diésel están provistos de un gobernador de velocidad variable que anula al gobernador de velocidad del motor. Si lo tiene, hay dos perillas en la cabina que se usan para seleccionar entre el modo de funcionamiento de la grúa y el modo de conducción normal.

## Interruptor de arranque en punto muerto/ de seguridad

El camión deberá tener un interruptor de seguridad de punto muerto/arranque en la transmisión. Revise ocasionalmente para comprobar que funcione correctamente y repare de ser necesario.

## CONTROLES EN LA CABINA DE LA GRÚA

Las siguientes secciones describen los controles ubicados en la cabina de la grúa.

### Asiento del operador en la cabina de la grúa

El asiento del operador en la cabina de la grúa (Figura 3-5) está equipado con un sensor sensible al peso que detecta si el asiento está ocupado. El operador debe estar sentado en el asiento del operador para que pueda usar las funciones de la grúa. Las funciones de la grúa se desactivan cuando el asiento del operador está desocupado. Los estabilizadores y contrapesos pueden accionarse desde sus tableros de control respectivos cuando el asiento del operador está desocupado.

### Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa

El apoyabrazos en la cabina de la grúa (Figura 3-5) está equipado con un interruptor de proximidad que detecta la posición del apoyabrazos. El apoyabrazos debe estar en la posición bajada para que el operador pueda usar las funciones de la grúa. Cuando el apoyabrazos está en la posición levantada, las funciones de la grúa se inhabilitan, aunque haya alguien en el asiento del operador en la cabina de la grúa. Los estabilizadores y contrapesos pueden accionarse cuando un apoyabrazos está en la posición levantada.

### Controles de estabilizadores

Los estabilizadores se pueden accionar desde tres lugares, que incluyen el controlador de teclado (Figura 3-1) ubicado en la consola de la cabina de la grúa y dos teclados de control de los puestos exteriores (Figura 3-2) ubicados en los lados izquierdo y derecho del chasis del vehículo. El controlador de estabilizadores en la cabina contiene los controles para extender y retraer las vigas, para elevar y bajar los cilindros de estabilizadores (gatos) y para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. El puesto exterior del lado derecho (pasajero) controla todos los cilindros de estabilizador verticales y el SFO (si lo tiene), pero solo las vigas horizontales en el lado derecho (pasajero) de la grúa. El puesto exterior del lado izquierdo (conductor) controla todos los cilindros de estabilizador verticales y el SFO (si lo tiene), pero solo las vigas horizontales en el lado izquierdo (conductor) de la grúa.

El pasador selector de tramo central de estabilizador (1, Figura 3-1) puede usarse para extender el estabilizador al 50 % de su largo. En la NTC60L solamente, el pasador

selector de 75 % de estabilizador (11) puede usarse para extender el estabilizador al 75 % de su largo. Para más información acerca del despliegue de los estabilizadores, consulte "Emplazamiento de estabilizadores" en la página 4-1.

Para obtener información adicional acerca de los controles de estabilizadores en la cabina, consulte "Tablero de control de estabilizadores de cabina" en la página 3-5. Para obtener información adicional acerca de los controles de estabilizadores en el puesto exterior, consulte "Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior" en la página 3-5.

Para obtener información adicional acerca de la configuración de los estabilizadores en el limitador de capacidad nominal (RCL), consulte el "Paso 4: Configuración de estabilizadores" en la página 7-10.

### Tablero de control de estabilizadores de cabina

El tablero de control de los estabilizadores de la cabina (Figura 3-2) está ubicado en el tablero de la consola delantera de la cabina de la superestructura y se utiliza para controlar los estabilizadores desde el interior de la cabina. El tablero de control contiene una pantalla táctil con botones de control e indicadores para extender y retraer las vigas, elevar y bajar los cilindros de gato de los estabilizadores y elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. Si no tiene un SFO, los indicadores LED de SFO arriba del botón SFO se iluminan de color rojo. El puesto de control en la cabina de la grúa contiene un indicador de nivel y un interruptor de parada de emergencia. Todas las funciones de los estabilizadores se pueden controlar desde el tablero de control de la cabina.

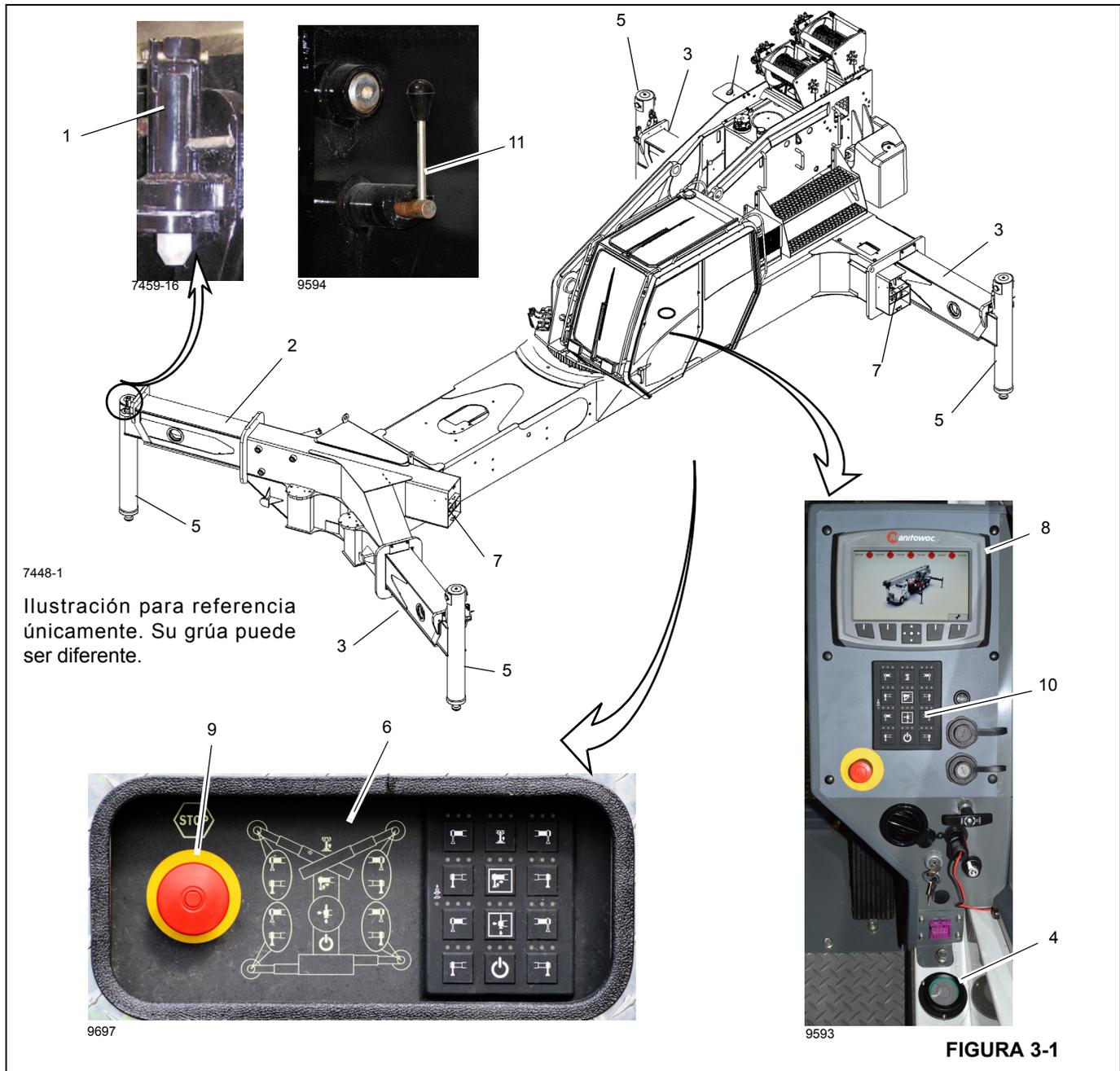
**NOTA:** El operador debe estar en el asiento de la cabina de la grúa con el apoyabrazos abajo y el interruptor de alimentación de la grúa (Figura 3-4) encendido para que los controles de los estabilizadores en la cabina de la grúa funcionen.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese que la cabina esté completamente bajada.

### Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior

Los tableros de control en puesto exterior están ubicados en los lados izquierdo y derecho de la plataforma del vehículo (Figura 3-1). Cada puesto de control tiene interruptores de control para extender y retraer las vigas, para elevar y bajar los cilindros de gato de los estabilizadores y para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. Cada puesto contiene un indicador de nivel y un interruptor de parada de emergencia.

Las funciones de viga de los estabilizadores se pueden controlar solamente desde el lado en el que el tablero de control en puesto exterior está ubicado.



Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Pasador selector de tramo central de estabilizador	7	Cilindro de extensión/retracción de estabilizadores
2	Conjunto de viga de estabilizador largo	8	Tablero de consola
3	Conjunto de viga de estabilizador corto	9	Interruptor de parada de emergencia
4	Indicador de nivel	10	Tablero de controles de estabilizadores en la cabina
5	Cilindro de gato de estabilizador	11	Pasador selector de 75 % de estabilizador (NTC60L solamente)
6	Controles de estabilizadores en puesto exterior		

CONTROL DE ESTABILIZADORES DE CABINA

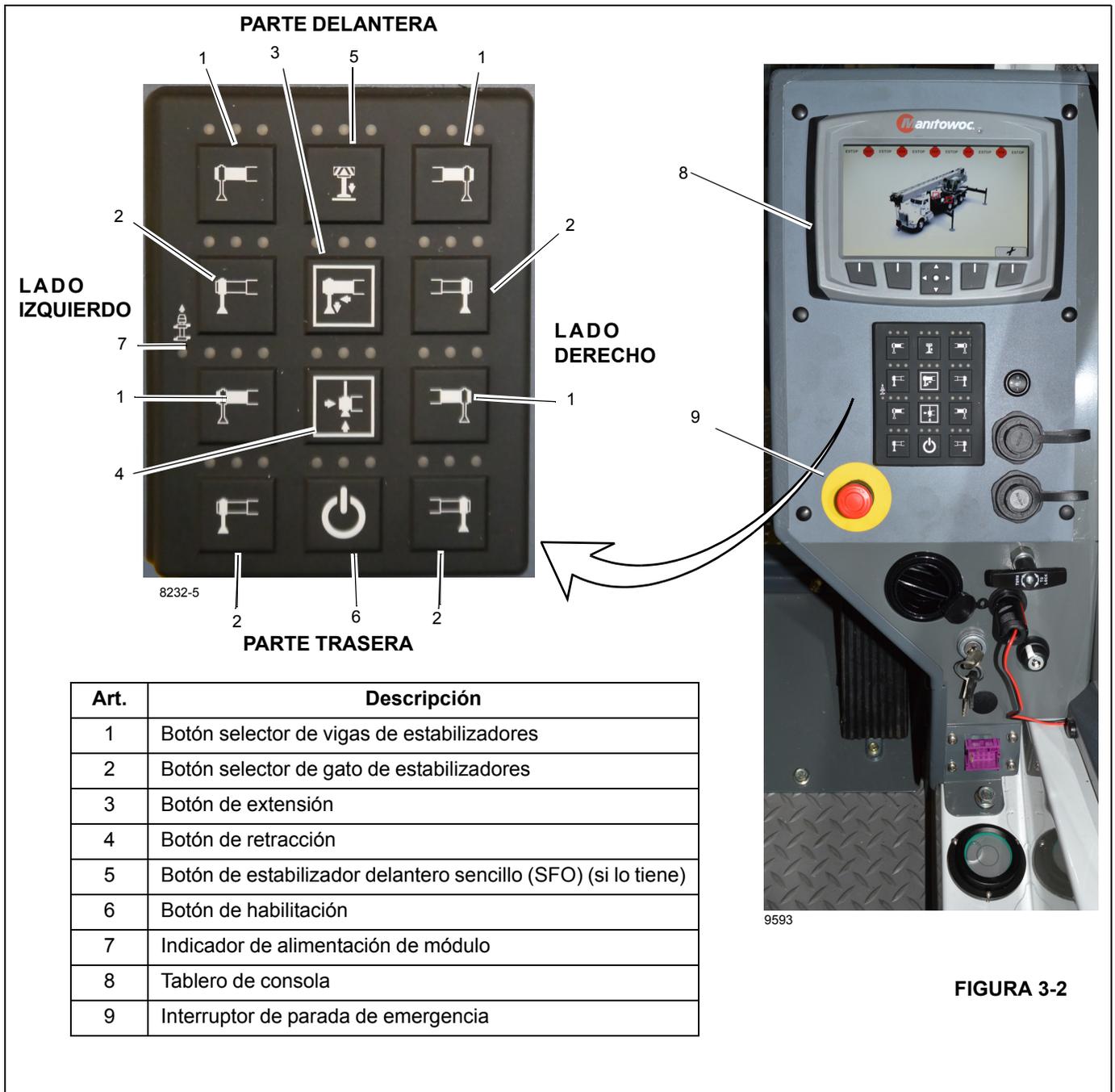


FIGURA 3-2

**Botones selectores de estabilizadores**

Hay cuatro botones selectores de gato de estabilizadores ubicados en cada tablero de control de estabilizadores (Figura 3-1 y Figura 3-3).

La preselección de un botón o de una combinación de botones (una o más vigas o uno o más gatos) se puede seleccionar en 5 segundos antes de pulsar la siguiente función en el

tablero de control de estabilizadores de cabina (Figura 3-3). El botón de habilitación activa las funciones seleccionadas.

**NOTA:** Un LED azul se ilumina durante 5 segundos, indicando que un botón se ha seleccionado. Un LED rojo se ilumina si un botón no se puede seleccionar.

**NOTA:** La viga de extensión y el gato no se pueden combinar para funcionar simultáneamente.

### **Botón de habilitación**

El botón de habilitación se encuentra en el tablero de control de estabilizadores de cabina (Figura 3-2) y se usa junto con la preselección de los interruptores selectores de estabilizadores para controlar el funcionamiento de los estabilizadores.

La preselección de un botón o de una combinación de botones (una o más vigas o uno o más gatos) se puede seleccionar en 5 segundos antes de pulsar el botón de habilitación para activar todas las funciones seleccionadas. Un LED azul se ilumina durante 5 segundos, indicando que el botón se ha seleccionado. Un LED rojo se ilumina si alguna selección no está disponible.

Presione el botón de extensión o retracción mientras mantiene presionado el botón de habilitación para completar el procedimiento.

**NOTA:** La viga de extensión y el gato no se pueden usar al mismo tiempo.

### **Botón de extensión**

El botón de extensión se encuentra en el tablero de control de estabilizadores (Figura 3-2) y se usa junto con los botones de habilitación para controlar las funciones de las vigas de los estabilizadores o de los gatos.

### **Botón de retracción**

El botón de retracción se encuentra en el tablero de control de estabilizadores (Figura 3-2) y se usa junto con los botones de habilitación para controlar las funciones de las vigas de los estabilizadores o de los gatos.

### **Indicadores LED**

Los indicadores LED muestran el estado del botón de control que se está seleccionando (Figura 3-2) en el tablero de control de estabilizadores de cabina. Un LED se ilumina por 5 segundos después de que un botón ha sido seleccionado.

- Azul: indica que una selección está activa
- Verde: indica que una preselección está habilitada
- Rojo: indica una selección inactiva (por ejemplo: intentar preseleccionar y habilitar una viga de estabilizadores y el gato para que puedan funcionar al mismo tiempo)

### **Alimentación de módulo**

El indicador de alimentación de módulo se encuentra en el tablero de control de estabilizadores en la cabina e indica que el puesto de control del estabilizador (Figura 3-2) está activo cuando se ilumina un LED verde. El puesto de control no se puede activar si la grúa está realizando otra función. (Por ejemplo: accionando la pluma).

### **Botón selector de vigas de estabilizadores**

Los botones selectores de vigas de estabilizadores (Figura 3-2 y Figura 3-3) se utilizan para accionar las vigas de estabilizadores delanteros o traseros. Ambos lados se pueden accionar desde el tablero de control de estabilizadores de la cabina.

**NOTA:** Los siguientes detalles corresponden a ambos tableros de control en puesto exterior, como se indica.

Los botones selectores de vigas de estabilizadores de control exterior (Figura 3-1 y Figura 3-3) se usan para accionar la viga de estabilizadores delanteros o traseros solamente en el lado de la grúa donde se encuentra el control desde el suelo.

- El tablero de la derecha acciona las vigas de estabilizadores del lado derecho solamente.
- El tablero de la izquierda acciona las vigas de estabilizadores del lado izquierdo solamente.

### **Botón selector de gato de estabilizadores**

Use los botones selectores de gato de estabilizadores (Figura 3-1 y Figura 3-3) para indicar qué gato desea accionar.

### **Botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) si lo tiene**

El botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) (Figura 3-2) está ubicado en el panel de control de estabilizadores (si lo tiene) para los controles de estabilizadores de cabina y controles exteriores de estabilizadores (Figura 3-1 y Figura 3-3). El botón de SFO se usa para bajar y elevar el estabilizador delantero central opcional. Para accionar el SFO, presione el botón del SFO para activarlo y luego presione el botón de extensión/retracción. El SFO se retraerá de manera automática cuando se ajusta cualquiera de los otros gatos y se lo debe reposicionar si la elevación va a continuar. Si no tiene un SFO, el LED rojo se ilumina.

### **Válvula selectora de estabilizadores**

Después de empujar los botones selectores deseados, el botón de habilitación y el botón de extensión o de retracción energiza el solenoide de control para permitir que el fluido hidráulico pase por la válvula de solenoide de control y las válvulas de solenoide individuales, y mueve el componente seleccionado en el sentido deseado.

### **Interruptor de parada de emergencia**

Hay un interruptor de parada de emergencia (Figura 3-2 y Figura 3-3) ubicado en cada control de estabilizadores a cada lado del vehículo (Figura 3-3) y en el interior de la cabina en la consola delantera (Figura 3-2). Cuando se presiona un interruptor de parada de emergencia, se apaga el motor.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia solo en caso de una emergencia para apagar el motor. No use el interruptor de parada de emergencia como un medio para apagar la grúa.

### Indicador de nivel de la grúa

Un indicador de nivel de burbuja se ubica dentro de la cabina cerca del lado derecho del apoyabrazos. Este indicador proporciona al operador una indicación visual para determinar el nivel de la grúa cuando se utilizan los estabilizadores. Hay dos indicadores de nivel adicionales montados en cada uno de los puestos de control a nivel del suelo.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese que la cabina esté completamente bajada.

### Tablero de control de estabilizadores en puesto exterior

Los siguientes párrafos describen los controles e indicadores (Figura 3-3) que se encuentran en los tableros de control de estabilizadores en el puesto exterior.

#### Tablero de control de estabilizadores

Hay un tablero de control de estabilizadores a cada lado de la plataforma del guardabarros de la máquina, como se ilustra en la Figura 3-3. Los siguientes detalles corresponden a ambos tableros de control, como se indica.

- El tablero de la derecha acciona las vigas de estabilizador horizontal de ese lado solamente.
- El tablero de la izquierda acciona las vigas de estabilizador horizontal de ese lado solamente.
- Los estabilizadores verticales (gatos) pueden accionarse desde el lado derecho o izquierdo de la máquina.
- Cada tablero de control contiene un interruptor de control para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO).
- Cada tablero de control contiene un interruptor de parada de emergencia.

#### Interruptor selector de vigas de estabilizadores

El botón selector de vigas de estabilizadores (1, Figura 3-3) se usa para accionar la viga de estabilizadores delanteros o traseros en el mismo lado de la grúa donde se encuentra el control desde el suelo.

#### Botones de extender y retraer

Los botones de extender/retraer (3, 4, Figura 3-3) accionan las vigas de los estabilizadores o los gatos.

Después de empujar el botón selector deseado, si se empuja el botón de extender o de retraer, se energiza el solenoide de control para permitir que el fluido hidráulico pase por la válvula de solenoide de control y la válvula de solenoide individual y mueva el componente seleccionado en el sentido deseado.

#### Botón del estabilizador delantero sencillo

El botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) (5, Figura 3-3) está ubicado en el centro de la fila superior de botones del tablero de control de estabilizadores en el puesto exterior. Se debe utilizar con el botón de extender/retraer para controlar el funcionamiento del SFO. El SFO se retrae de manera automática cuando se retrae cualquiera de los otros cuatro estabilizadores, por lo tanto, se lo debe repositionar si la elevación va a continuar.

Si no tiene un SFO, los indicadores LED arriba del botón SFO se iluminan de color rojo.

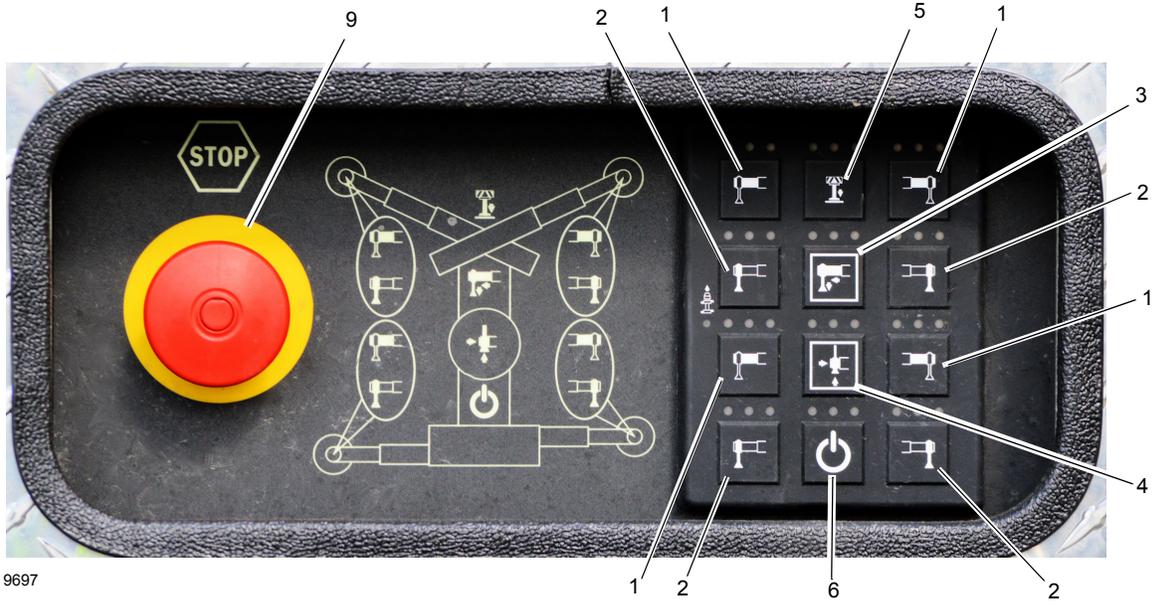
#### Botón selector de gato

Use el botón selector de gato (2, Figura 3-3) para indicar qué gato desea accionar.

#### Interruptor de parada de emergencia

Hay un interruptor de parada de emergencia (9, Figura 3-3) en los controles de estabilizadores a cada lado del vehículo. Oprima cualquiera de los interruptores para apagar el motor.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia sólo en caso de una emergencia para apagar el motor; no use el interruptor de parada de emergencia de forma regular para apagar la máquina.



9697

Art.	Descripción
1	Botón selector de vigas de estabilizadores
2	Botón selector de gato de estabilizadores
3	Botón de extensión
4	Botón de retracción
5	Botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)
6	Botón de habilitación
7	Indicador de alimentación de módulo
8	Tablero de consola
9	Interruptor de parada de emergencia
10	Indicador de nivel



9595

FIGURA 3-3

CONTROLES DE LA GRÚA

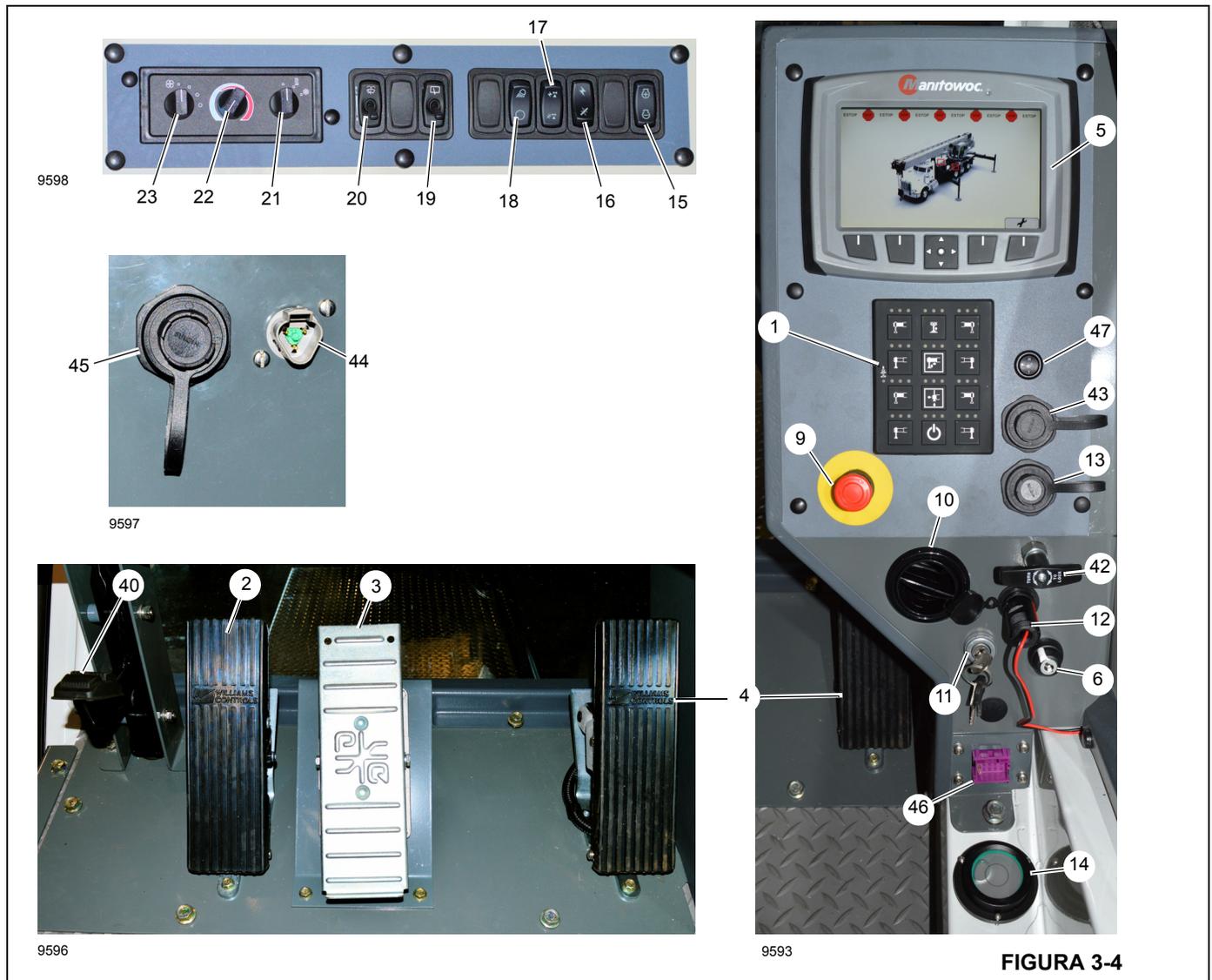


FIGURA 3-4

Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Tablero de control de estabilizadores	13	Conector para diagnóstico de pantalla
2	Pedal de freno de giro	14	Indicador de nivel de la grúa
3	Pedal de control telescópico de la pluma	15	Interruptor de alta/baja de motor del camión
4	Pedal del acelerador	16	Interruptor de alimentación de funciones de grúa
5	Conjunto de panel de visualización	17	Interruptor remoto de alimentación (opcional)
6	Interruptor de anulación del RCL	18	Interruptor de luces de trabajo
7	Indicador de freno de giro	19	Interruptor del limpiacrystal del techo
8	Indicador de vueltas mínimas	20	Interruptor del limpiaparabrisas
9	Interruptor de parada de emergencia	21	Interruptor de función de A/A y calefactor
10	Registro de A/A y calefactor	22	Control de temperatura de A/A y calefactor
11	Interruptor de encendido	23	Velocidad de ventilador de A/A y calefactor
12	Receptáculo (12 V)		



FIGURA 3-5

Art.	Descripción
25	Palanca de control de eje doble: elevación de pluma/malacate principal
26	Palanca de control de eje doble: giro/telescopización/malacate aux.
27	Cinturón de seguridad
28	Ajuste de respaldo del asiento
29	Palanca de ajuste deslizante de conjunto de asiento/controles
30	Interruptor de velocidad de malacate principal – ALTA/APAG/BAJA

Art.	Descripción
31	Interruptor de velocidad de malacate auxiliar – ALTA/APAG/BAJA
32	Control del freno de giro
33	Botón de bocina
34	Unidad de control de climatización de A/A y calefactor
35	Palanca de control de eje sencillo-elevación de la grúa
36	Palanca de control de eje sencillo-malacate principal

Art.	Descripción
37	Palanca de control de eje sencillo-telescopización de la pluma/malacate auxiliar
38	Palanca de control de eje sencillo-control de giro
39	Palanca de ajuste deslizante del asiento (solamente)
40	Pedal de bloqueo de giro de 360° (opcional)
41	Interruptor de inclinación de la cabina
42	Bloqueo de la estructura
43	Conector para diagnóstico del módulo RCL
44	Conector para diagnóstico PC1
45	Conector USB-B para diagnóstico de la grúa
46	Conector para diagnóstico de módulo RCL del CCS
47	Calefactor de asiento

Los controles de la grúa se encuentran en la cabina de la grúa y se usan para accionar todas las funciones de la grúa. Vea la Figura 3-4 y la Figura 3-5 para la identificación de los números de los artículos en la cabina de la grúa. Para obtener la mejor respuesta de los controles, haga funcionar el motor a la aceleración gobernada cuando se usa la grúa.

**NOTA:** El operador debe estar en el asiento de la cabina de la grúa con el apoyabrazos abajo y el interruptor de alimentación de la grúa encendido para que los controles de la grúa funcionen.

### Pedal de freno de giro

#### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el freno de giro está aplicado ya que la torreta puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

El pedal del freno de giro (2, Figura 3-4) se encuentra en el lado izquierdo del piso de la cabina de la grúa. Al pisar el pedal, se aplica el freno a la torreta y se impide que gire. Cuando se suelta el pedal, la torreta puede girar libremente.

### Indicador de freno de giro

Cuando el freno de giro se bloquea, el icono de indicador de freno de giro se visualizará en la pantalla de la consola RCL en la cabina de la grúa. Para obtener información adicional acerca de los iconos de RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### Control del freno de giro

El interruptor de control de freno de giro (32, Figura 3-5) se ubica en el apoyabrazos izquierdo del asiento y es un interruptor de dos posiciones; presione hacia adelante para bloquear el freno de giro. Cuando el freno de giro se bloquea, el icono de indicador de freno de giro se visualizará en la pantalla de la consola RCL en la cabina de la grúa. Presione y deslice la mitad posterior del interruptor (1, Figura 3-6) para desbloquear el freno de giro.

La mitad posterior del interruptor (1, Figura 3-6) está diseñada con un mecanismo de bloqueo para asegurar el freno de giro en la posición bloqueada e impedir el movimiento accidental de la cabina y la superestructura.

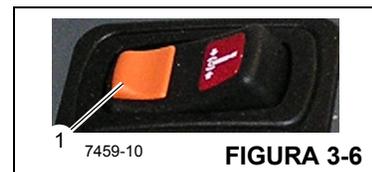


FIGURA 3-6

### Botón de bocina

El botón de la bocina (33, Figura 3-5) se encuentra en la palanca de control izquierda del asiento de cabina. El operador puede usar esta bocina para generar una advertencia de que la superestructura está girando.

### Bloqueo de la estructura

El bloqueo de la estructura (42, Figura 3-4) se usa para bloquear el giro la superestructura cuando la pluma está sobre la parte delantera o la parte trasera de la grúa. Consiste en una manivela de empuje-tiro en la consola y un pasador de control de bloqueo de la estructura. El bloqueo de la estructura es muy útil cuando va a retirarse o instalarse el contrapeso, y debe conectarse durante el transporte.

#### Bloqueo de giro positivo en 360° (opcional)

Si está instalado, el pedal del freno de giro en 360° (40, Figura 3-4) se encuentra en el lado izquierdo más alejado del piso de la cabina de la grúa. El pedal se utiliza para activar el conjunto de bloqueo de giro para evitar que la torreta gire en cualquier posición. Al pisar el pedal, se aplica el freno a la torreta y se impide que gire. Cuando se suelta el pedal, la torreta puede girar libremente.

#### Control de bloqueo de la estructura (tipo pasador)

La manija del cable del control de bloqueo de la estructura se encuentra en la consola de la cabina (1, Figura 3-7). El propósito del bloqueo de la estructura es bloquear la superestructura directamente sobre la parte delantera o trasera de la grúa. Con la superestructura ubicada directamente sobre la parte delantera y colocada en el apoyo de la pluma, empuje la palanca de control hacia abajo y gire la palanca en sentido horario. El pasador de bloqueo de la estructura (2, Figura 3-7), ubicado cerca de la cabina, se inserta en un

receptáculo del chasis del vehículo, bloqueando la superestructura en esta posición (3, Figura 3-7). Cuando se gira la palanca de control en sentido contrahorario y se tira de ella hacia arriba, el pasador sale del receptáculo y se libera la superestructura. Gire la palanca en el cable en sentido horario para fijar la superestructura en la posición de desbloqueo.



FIGURA 3-7

### Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar)

La grúa está equipada con el pedal de telescopización de la pluma sólo cuando se incluye la opción de malacate auxiliar. El pedal de telescopización (3, Figura 3-4) se encuentra en el piso de la cabina de la grúa y sirve para extender y retraer la pluma. Al pisar la parte superior del pedal se extiende la pluma; al pisar la parte inferior del pedal se retrae la pluma.

### Pedal del acelerador

El pedal acelerador (4, Figura 3-4) se encuentra en el piso de la cabina de la grúa y se usa para regular la velocidad del motor. Pise el pedal para acelerar el motor y suéltelo para permitir que el motor retorne a ralentí.

### Panel de visualización del RCL

El panel de visualización (5, Figura 3-4) corresponde al limitador de capacidad nominal (RCL). Para más información, consulte “Limitador de capacidad nominal” en la página 7-1.

El RCL proporciona al operador de la grúa la información que requiere para que la grúa funcione de modo seguro dentro de sus límites de diseño. El RCL visualiza información sobre el largo y ángulo de la pluma, el radio de trabajo, la carga nominal, el peso total elevado y la posición del estabilizador.

El RCL supervisa estos parámetros continuamente y proporciona al operador una indicación actualizada del estado de la grúa. Si se aproxima a una condición de límite de capacidad nominal, el RCL advierte al operador por medio de una alarma y bloquea las funciones de la grúa.

### ⚠ PELIGRO

El RCL sólo auxilia al operador cuando está debidamente programado con la tabla de carga y configuración correctas para la grúa. Para evitar causar lesiones o la muerte del personal, compruebe que el RCL haya sido programado debidamente antes de usar la grúa.

### Interruptores de anulación del RCL

### ⚠ PELIGRO

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema del RCL anulado. El uso de la anulación del sistema de RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal y/o daños al equipo y a la propiedad.

Hay dos interruptores de anulación del RCL ubicados en la cabina de la grúa.

El interruptor ubicado en el tablero de control delantero es un interruptor momentáneo (6, Figura 3-4). Gire la llave a la posición de encendido (derecha) para desactivar los controles del RCL. Al soltar la llave se permite que los controles del RCL se reactiven.

El interruptor de anulación del RCL (1, Figura 3-8), ubicado detrás del asiento de la cabina, debajo del tablero de fusibles y relés (2), es un interruptor de apagado/encendido y anulará los controles de sobrecarga hasta que el interruptor esté en la posición de apagado.

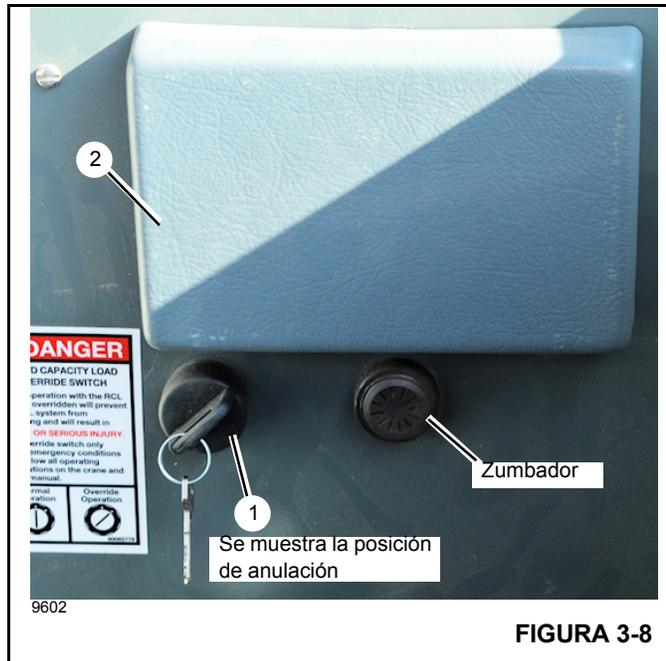


FIGURA 3-8

El RCL es anulado solamente por el tiempo en que los interruptores estén en la posición de encendido. Cuando está anulado, se muestran iconos de advertencia en la pantalla del RCL. Para más información, consulte “Acerca de las advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques” en la página 7-7.

Cuando se gira el interruptor a la posición de CONECTADO, se vuelven a habilitar las funciones de bajada de la pluma, telescopización y elevación. Estas funciones se inhabilitan cuando el RCL detecta una condición de sobrecarga. Es importante leer y comprender la información acerca de la anulación del RCL antes de utilizar el interruptor de encendido/apagado de anulación del RCL. Para obtener información con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL, consulte la Sección 7: Limitador de capacidad nominal en este manual.

### Interruptor de parada de emergencia

El interruptor de parada de emergencia de la grúa (9, Figura 3-4) se ubica en la consola de la cabina y se utiliza para apagar el motor del camión en caso de emergencia. Empuje el botón rojo para apagar el motor, gire la perilla y tire para reanudar el funcionamiento normal.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia en caso de una emergencia para apagar el motor. No use el interruptor de parada de emergencia como un medio para apagar la máquina.

### Registro de acondicionador de aire/calefactor

Los registros del acondicionador de aire y del calefactor (10, Figura 3-4) se ubican en el tablero de control, detrás del tablero, debajo del asiento y a nivel de la cabeza.

### Interruptor de encendido de la grúa

El interruptor de encendido de la grúa (11, Figura 3-4) se encuentra en la consola de la cabina de la grúa y regula la alimentación del motor diésel del camión y de la cabina de la grúa. El interruptor de encendido tiene tres posiciones:

- La posición de desconectado apaga el motor y la alimentación de la cabina
- La posición de conectado activa el encendido del motor del camión y la alimentación de toda la cabina
- Start (arranque) es el arranque del motor del camión

Para obtener información adicional acerca de los estados de encendido, consulte *Estados de encendido y control de la grúa*, en la página 3-3.

### Receptáculo de 12 V

Este tomacorriente para accesorios de 12 V (12, Figura 3-4) se ubica en la parte inferior del tablero de control delantero y está diseñado para aceptar la mayoría de los enchufes adaptadores de 12 V.

### Puerto USB para pantalla

El puerto USB para pantalla (13, Figura 3-4) se encuentra en el tablero de control delantero. Use este puerto para instalar y actualizar el software de la pantalla del RCL.

### Conector para diagnóstico – módulo RCL del CCS

El conector de diagnóstico (46, Figura 3-4) se ubica en la parte inferior del tablero de control delantero. Se usa para prestar servicio al módulo de control RCL del sistema de control de la grúa (CCS).

Se requiere una computadora portátil con conexión USB, bus CAN, la herramienta grid connect y el software correspondiente. Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener el cable de diagnóstico apropiado.

### Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para pantalla

El puerto USB-B para pantalla (43, Figura 3-4) ubicado en el tablero de control se usa para descargar software y para hacer diagnóstico para localización de averías. Se usa para prestar servicio al sistema RCL.

Se requiere una computadora portátil con un conector USB y el software de sistema eléctrico apropiado. Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener los cables de diagnóstico apropiados.

## Conector de interfaz PC1

El conector de interfaz PC1 (44, Figura 3-4), ubicado en el tablero de fusibles y relés detrás del asiento de la cabina, se utiliza para hacer diagnósticos avanzados del bus CAN principal cuando se presta servicio a la grúa.

## Conector para diagnóstico – Puerto USB-B para grúa

El conector USB-B para grúa (45, Figura 3-4) ubicado en el tablero de fusibles y relés detrás del asiento de la cabina se usa para descargar software y para hacer diagnóstico para localización de averías. Se utiliza para dar servicio al sistema eléctrico de la grúa.

Se requiere una computadora portátil con un conector USB y el software de sistema eléctrico apropiado. Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener los cables de diagnóstico apropiados.

## Indicador de nivel

El indicador de nivel de burbuja (14, Figura 3-4) se ubica en la pared interior derecha de la cabina. El indicador proporciona al operador una indicación visual para determinar el estado de nivelación de la máquina.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese que la cabina esté completamente bajada.

## Interruptor de alta/baja del motor

El interruptor de gama alta/baja de motor del camión (15, Figura 3-4) se ubica en la consola superior derecha.

Es un interruptor momentáneo de dos posiciones ( $\pm$ ) que funciona como acelerador auxiliar, que proporciona entradas de control de ralentí que aumentan o reducen la velocidad de ralentí del motor del camión.

Es un interruptor tipo incrementar/disminuir, presione y suelte el lado (+) o (-) del interruptor para aumentar o disminuir la velocidad de ralentí de manera gradual.

Presione sin soltar el interruptor en sentido de gama alta o baja y el motor pasará a velocidad máx. o velocidad mín.

## Interruptor de alimentación de funciones de grúa

El interruptor de alimentación de funciones de la grúa (16, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior derecha. El interruptor tiene dos posiciones: La posición de apagado inhabilita las palancas de control en el apoyabrazos y del desbloqueo del freno de giro (asegurando que el freno permanezca bloqueado). La posición de apagado previene el

funcionamiento inadvertido de estas funciones y asegura que el freno de giro esté aplicado cuando la grúa no está energizada. La posición de encendido restablece la alimentación a las palancas de control y al freno de giro.

## Interruptor remoto de alimentación (opcional)

El interruptor de control remoto por radio (17, Figura 3-4) se utiliza para habilitar los controles remotos por radio. Los interruptores de alimentación de funciones de la grúa y de encendido del camión deberán estar en posición de apagado para poder usar la grúa con el control remoto por radio. El interruptor de encendido de la grúa debe estar en la posición de encendido.

## Interruptor de luces de trabajo

El interruptor de luces de trabajo (18, Figura 3-4) es un interruptor de dos posiciones, encendido y apagado, ubicado en la consola superior derecha. Enciende o apaga las luces de trabajo exteriores de la cabina.

## Interruptor del limpiacristal del techo

El interruptor del limpiacristal de techo (20, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior. Es un interruptor tipo palanca de alta/baja con 6 posiciones intermitentes; la temporización intermitente es de 2–15 segundos; la temporización del lavaparabrisas es de 3 segundos.

## Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas

El interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas (21, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior. Es un interruptor tipo palanca de alta/baja con 6 posiciones de velocidad intermitente, que van de 2 a 15 segundos, y 2 velocidades constantes, alta y baja. La posición 7 es de baja velocidad y la posición 8 es de alta velocidad. La sincronización del limpiaparabrisas/lavaparabrisas es de 3 segundos. El limpiaparabrisas se activa mediante la pulsación de la parte superior del balancín en el interruptor del limpiaparabrisas.

## Controles de acondicionador de aire y calefactor

El interruptor de función (22, Figura 3-4) permite al operador seleccionar ya sea el calefactor o el acondicionador de aire.

El control de temperatura (23, Figura 3-4) controla la temperatura del calefactor y del acondicionador de aire.

El control de velocidad del ventilador (24, Figura 3-4) controla el ventilador del calefactor y acondicionador de aire.

### Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate)

El nivel de control de elevación de la pluma (35, Figura 3-5) y la palanca de control del malacate principal (36, Figura 3-5) se ubican en el apoyabrazos derecho.

Empuje la palanca de elevación de la pluma (35) hacia adelante para bajar la pluma, tire de ella hacia atrás para elevar la pluma.

**NOTA:** Al elevar o bajar la pluma, la velocidad máxima del cilindro de elevación es moderada con base en el largo de la pluma. Cuando la pluma se retrae completamente, la velocidad máxima del cilindro de elevación será la máxima. Cuando la pluma se extiende, la velocidad máxima el cilindro de elevación se reduce linealmente con base en el largo de la pluma. La velocidad máxima el cilindro de elevación es la más lenta cuando la pluma se extiende completamente. Esta característica aumenta el control del operador sobre la pluma y la precisión de la calibración.

Empuje la palanca del malacate principal (36) hacia adelante para desenrollar el cable de carga, tire de ella para enrollarlo.

### Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma)

#### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el freno de giro está aplicado ya que la torreta puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

La palanca de control de giro (38, Figura 3-5) y la palanca de control de telescopización o de malacate auxiliar (37, Figura 3-5) se ubican en el apoyabrazos izquierdo.

Empuje la palanca de giro (38) para girar la superestructura en sentido horario, tire de la palanca de giro para girar la superestructura en sentido contrahorario.

Empuje la palanca de telescopización (37) hacia adelante para extender la pluma y tire de ella hacia atrás para retraer la pluma. Si está equipada con un malacate auxiliar, esta palanca (37) acciona la palanca del malacate auxiliar, y el pedal de telescopización (3, Figura 3-4) controla la función telescópica de la pluma.

**NOTA:** Al elevar o bajar la pluma, la velocidad máxima del cilindro de elevación es moderada con base en el largo de la pluma. Cuando la pluma se retrae completamente, la velocidad máxima del cilindro de elevación será la máxima. Cuando la pluma se extiende, la velocidad máxima el cilindro de elevación se reduce linealmente con base en el largo de

la pluma. La velocidad máxima el cilindro de elevación es la más lenta cuando la pluma se extiende completamente. Esta característica aumenta el control del operador sobre la pluma y la precisión de la calibración.

### Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal) (opcional)

La palanca de control de elevación de la pluma y del malacate principal (25, Figura 3-4) se encuentra en el apoyabrazos derecho.

Cuando la palanca se coloca a la izquierda eleva la pluma. Cuando se desplaza la palanca hacia la derecha, se baja la pluma.

**NOTA:** Al elevar o bajar la pluma, la velocidad máxima del cilindro de elevación es moderada con base en el largo de la pluma. Cuando la pluma se retrae completamente, la velocidad máxima del cilindro de elevación será la máxima. Cuando la pluma se extiende, la velocidad máxima el cilindro de elevación se reduce linealmente con base en el largo de la pluma. La velocidad máxima el cilindro de elevación es la más lenta cuando la pluma se extiende completamente. Esta característica aumenta el control del operador sobre la pluma y la precisión de la calibración.

Si se empuja la palanca hacia delante, se desenrolla el cable del malacate y si se la tira hacia atrás, se enrolla el cable.

Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, se accionan las dos funciones simultáneamente.

### Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional)

#### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el freno de giro está aplicado ya que la torreta puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

La palanca de control de giro y telescopización o del malacate auxiliar (26, Figura 3-5) se encuentra en el extremo del apoyabrazos izquierdo.

La palanca controla las funciones de giro y telescópicas cuando la grúa no está provista de malacate auxiliar. Cuando la máquina está provista de malacate auxiliar, la palanca controla las funciones de giro y del malacate auxiliar, mientras que las funciones telescópicas se controlan por medio de un pedal (3, Figura 3-4).

Giro/telescopización: Mueva la palanca a la izquierda para girar a la izquierda (en sentido contrahorario). Mueva la palanca a la derecha para girar a la derecha (en sentido

horario). Coloque la palanca hacia adelante para extender la pluma y tire de la palanca hacia atrás para retraerla.

**Giro/malacate auxiliar:** Si la máquina tiene el malacate auxiliar, cuando se empuja la palanca hacia adelante, se desenrolla el cable del malacate. Si se tira de la palanca hacia atrás, el cable se enrolla. Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, las dos funciones se accionan simultáneamente.

### Ajuste de respaldo del asiento

Para ajustar el respaldo del asiento, presione la perilla de ajuste (28, Figura 3-5) y luego ajuste el asiento según sea necesario.

### Palanca de ajuste deslizante de conjunto de asiento/controles

Al mover la palanca de ajuste deslizante del conjunto de asiento/controles (29, Figura 3-5) se deslizará el conjunto de asiento/controles hacia adelante o hacia atrás.

### Palanca de ajuste deslizante del asiento

Al mover la palanca de ajuste deslizante del asiento (39, Figura 3-5) se deslizará el asiento (solamente) hacia adelante o hacia atrás.

### Calefactor del asiento del operador

La grúa tiene un asiento de operador con calefacción en la cabina de la grúa. El interruptor para activar el calefactor del asiento se encuentra en la consola de la cabina (47, Figura 3-4). El interruptor permite dos configuraciones de calefacción. La luz en el interruptor se ilumina cuando el calefactor del asiento está activo.

### Velocidad del malacate principal

El interruptor selector de velocidad del malacate principal (30, Figura 3-5) se encuentra en el apoyabrazos derecho del asiento. Es un interruptor de tres posiciones (ALTA-APAGADO-BAJA), identificado como velocidad conejo (rápida) y velocidad tortuga (lenta) de motor del malacate. La posición central del interruptor apaga el control del malacate. La velocidad principal del malacate se muestra en la pantalla del RCL. Para obtener información adicional acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### Velocidad del malacate auxiliar

Si lo tiene, el interruptor selector de velocidad del malacate auxiliar (31, Figura 3-5) se encuentra en el apoyabrazos izquierdo del asiento. Es un interruptor de tres posiciones (ALTA-APAGADO-BAJA), identificado como velocidad conejo (rápida) y velocidad tortuga (lenta) de motor del malacate. La posición central del interruptor desactiva la palanca

de control del malacate. La velocidad del malacate auxiliar se muestra en la pantalla del RCL. Para más información, consulte Tabla 7-3 en la página 7-5.

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

Las siguientes secciones describen el sistema de indicador de rotación del malacate (HRI). Para obtener información acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la vista de la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

#### *Pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)*

La información del HRI se muestra en la vista de funcionamiento de la pantalla del RCL. El icono indica el malacate que está actualmente en funcionamiento y su sentido de rotación. Para obtener información acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la vista de la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

#### *Indicadores de rotación de malacate (HRI)*

Los indicadores de rotación de malacate para el malacate principal y el malacate auxiliar se encuentran en la parte superior de cada palanca de control de malacate. Cada indicador se controla electrónicamente por medio de una señal de entrada recibida de un sensor instalado en el malacate correspondiente y una señal de salida de un módulo de control. Cada palanca de control de malacate vibra cuando su malacate está funcionando de manera que el pulgar del operador pueda sentirlo.

#### *Indicador de 3 vueltas de cable*

El indicador de 3 vueltas de cable (a veces llamado *indicador de vuelta mínima*) está diseñado para notificar al operador cuando queden tres vueltas de cable de acero o sintético en el tambor del malacate. El sensor del indicador de 3 vueltas de cable está en el lado izquierdo de los malacates principal y auxiliar. Cada malacate está equipado con un rodillo ahusado. Cuando se alcanza la tercera vuelta de cable, se activa el sensor del indicador de 3 vueltas de cable y se muestra un icono en el RCL. Esta característica no bloquea la función de bajada del malacate.

El icono del indicador de 3 vueltas de cable se muestra en la pantalla del RCL. Para obtener información adicional acerca del icono, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### Interruptor de inclinación de la cabina

El botón interruptor de inclinación de la cabina (41, Figura 3-5) se encuentra en el apoyabrazos del asiento derecho. Este interruptor es de tipo basculante de tres posiciones con retorno por resorte a la posición de apagado. Tiene dos posiciones, arriba y abajo, para inclinar la cabina hacia arriba o abajo.

**NOTA:** La inclinación de la cabina y la cabina deben estar completamente abajo antes de realizar un recorrido.

**Válvula de velocidad de giro ajustable**

La grúa tiene una válvula de velocidad de giro ajustable (1, Figura 3-9) que fija la velocidad máxima de giro de la máquina. Gire la perilla de la válvula en sentido horario para aumentar o en sentido contrahorario para reducir la velocidad.

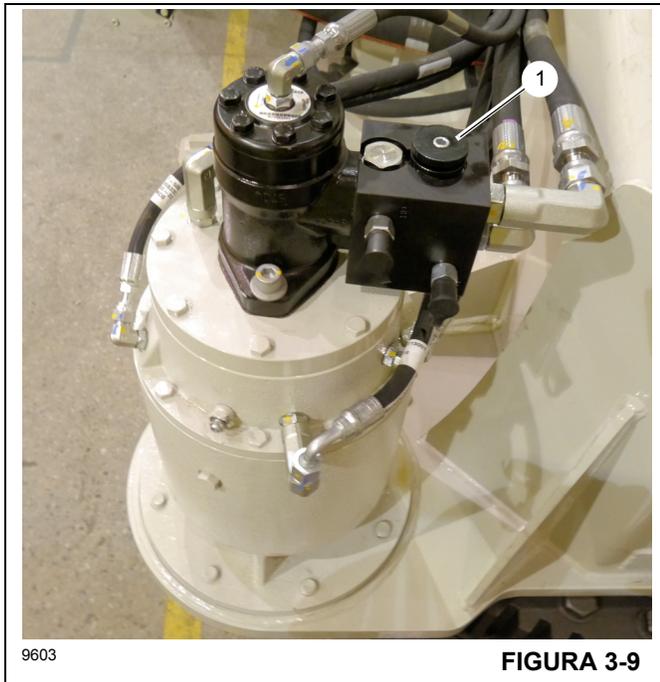


FIGURA 3-9



FIGURA 3-10

**⚠ ADVERTENCIA**

**¡Riesgo de explosión!**

No mezcle gasolina con el combustible diésel. Existe la posibilidad de lesiones graves o la muerte debido a una explosión.

**Mezcla de combustible del calefactor para tiempo frío**

Si la temperatura es menor que 20°F (-7°C), añada un aditivo para tiempo frío o mezcle queroseno con el combustible diésel a partes iguales. Agregue la mezcla al tanque de combustible diésel del calefactor (1, Figura 3-11) que se encuentra en la parte exterior de la cabina.

**CALEFACTOR**

El calefactor suplementario alimentado por combustible diésel (1, Figura 3-10) se ubica debajo del bastidor de soporte de la cabina y suministra calefacción a la cabina de la grúa. El calefactor controla la temperatura de la cabina de la grúa haciendo circular refrigerante entre el calefactor y la unidad de control de climatización ubicada debajo del asiento de la cabina. Los controles (25, 26, 27, Figura 3-4) del calefactor se ubican en el tablero de control superior en la cabina de la grúa.

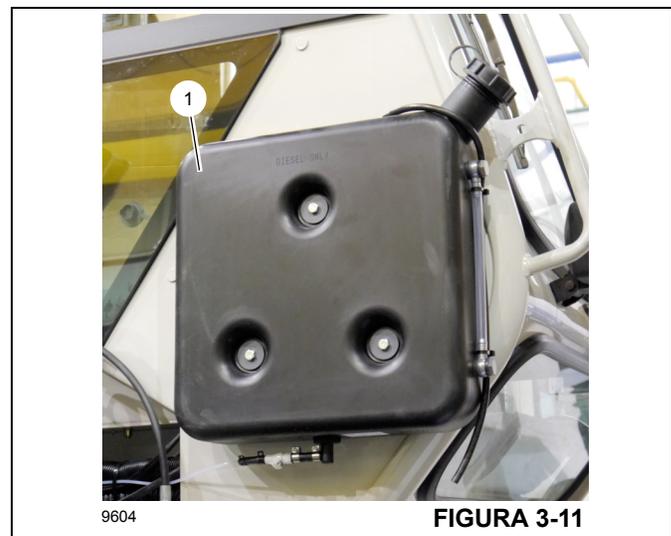


FIGURA 3-11

### Refrigerante de calefactor

La botella de refrigerante de calefactor (1, Figura 3-12) está montada en el acondicionador de aire. El refrigerante debe contener como mínimo una mezcla de 50/50 de agua y anti-congelante para evitar su congelación total o parcial.

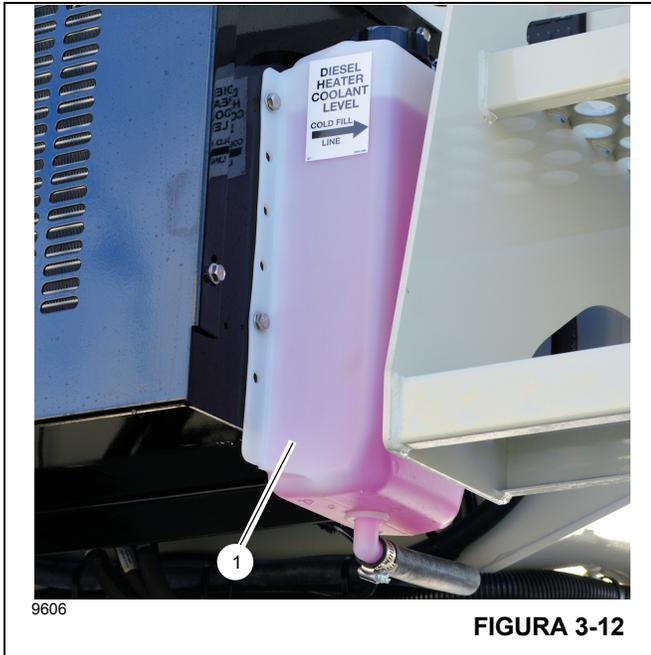


FIGURA 3-12

### Válvula de corte de la bomba de aspiración hidráulica

La bomba de aspiración hidráulica (1, Figura 3-13) se encuentra en la parte delantera del depósito hidráulico. La bomba tiene un interruptor de seguridad (2) que determina si la válvula de corte se abre o se cierra. La válvula debe estar completamente abierta para que se pueda arrancar y accionar la grúa. Cuando la válvula está cerrada, la grúa no arrancará. Este interruptor de seguridad garantiza que haya fluido hidráulico disponible cuando la grúa esté funcionando. Para obtener información adicional acerca de los estados de control, consulte “Estados de encendido y control de la grúa” en la página 3-3.

Cuando la válvula de aspiración está cerrada, se muestra la vista de advertencia de ESTOP en el RCL (Figura 3-13). La vista de ESTOP permanece hasta que la válvula de aspiración esté completamente abierta.

Para abrir la válvula, gire el volante (3) en sentido horario.

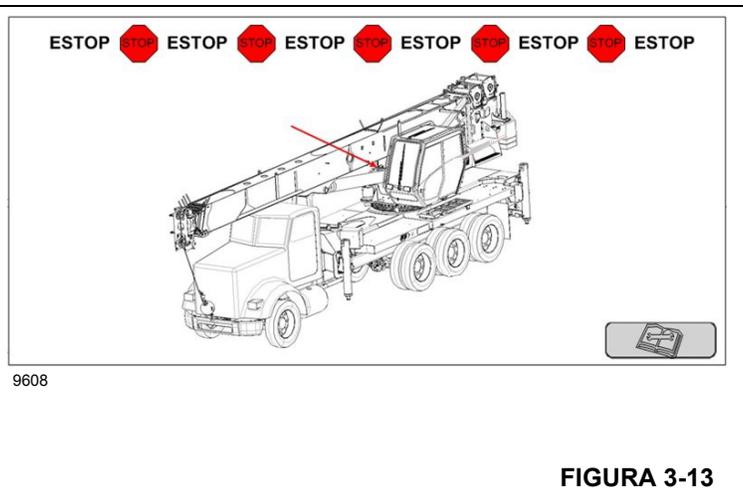
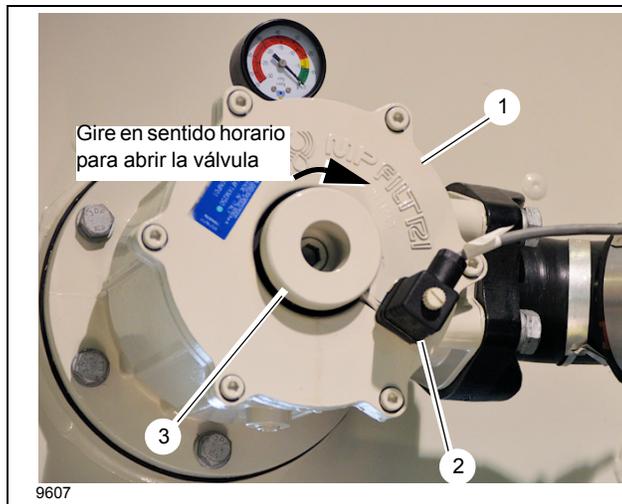


FIGURA 3-13

**PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO**

Es necesario familiarizarse con las precauciones de seguridad descritas en la sección titulada *Precauciones de seguridad*, en la página 2-1 antes de accionar la grúa.

**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 dadas en la Sección 2 de este manual. Siga minuciosamente los procedimientos de funcionamiento descritos abajo y la información dada en las tablas de carga ubicadas en la cabina de la grúa.

**Acceso a la cabina de la grúa**

Para entrar en la cabina de la grúa, use la escalerilla (1, Figura 3-14) almacenada al lado de la cabina en la plataforma del vehículo y colóquela como se ilustra en la Figura 3-14. La escalerilla se asegura en su posición con pestillos (4). Después de abrir la puerta de la cabina, suba la escalerilla y al mismo tiempo tome las agarraderas (2) en la entrada de la cabina para entrar en ella. No intente ingresar

a la cabina por ningún otro medio. Cuando lo haya hecho, suelte la escalerilla utilizando la palanca (5) para elevarla y girarla a la posición de almacenamiento.

**Despliegue de la escalerilla de la cabina**

1. Retire el pasador de la escalerilla (1).
2. Gire la escalerilla (3) a la posición vertical sobre el borde de la plataforma.
3. Fije la escalerilla en los pestillos para escalerilla (4) que se encuentran en la parte lateral de la plataforma.

**Acceso a la cabina**

Después de abrir la puerta de la cabina, suba la escalerilla y al mismo tiempo tome las agarraderas (2) en la entrada de la cabina para entrar en ella. No intente ingresar a la cabina por ningún otro medio.

**Almacenamiento de la escalerilla de la cabina**

1. Suelte la escalerilla (3) de los pestillos para escalerilla (4) usando la palanca (5).
2. Gire la escalerilla (3) hacia la plataforma.
3. Fije la escalerilla (3) con el pasador de escalerilla (1).

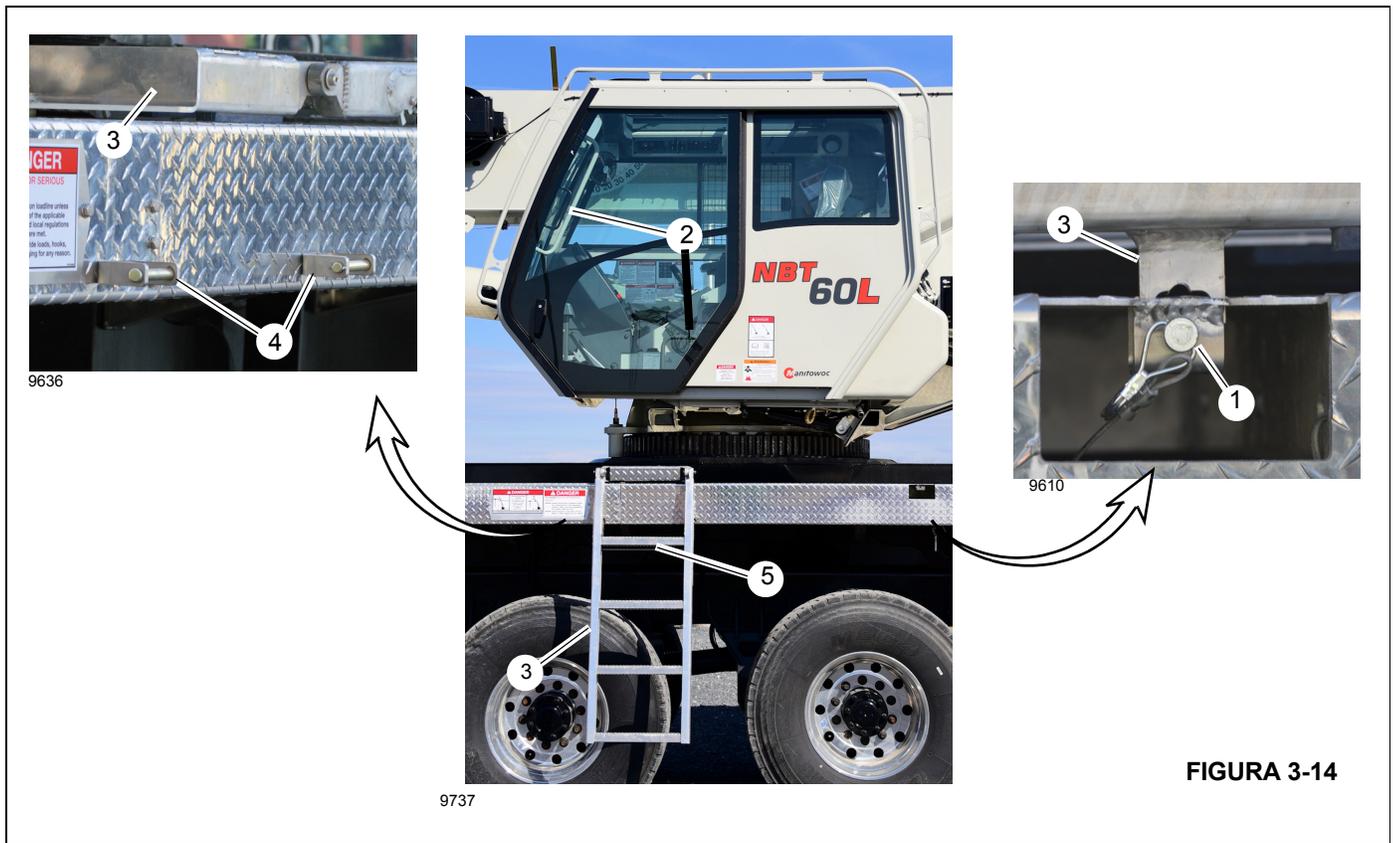
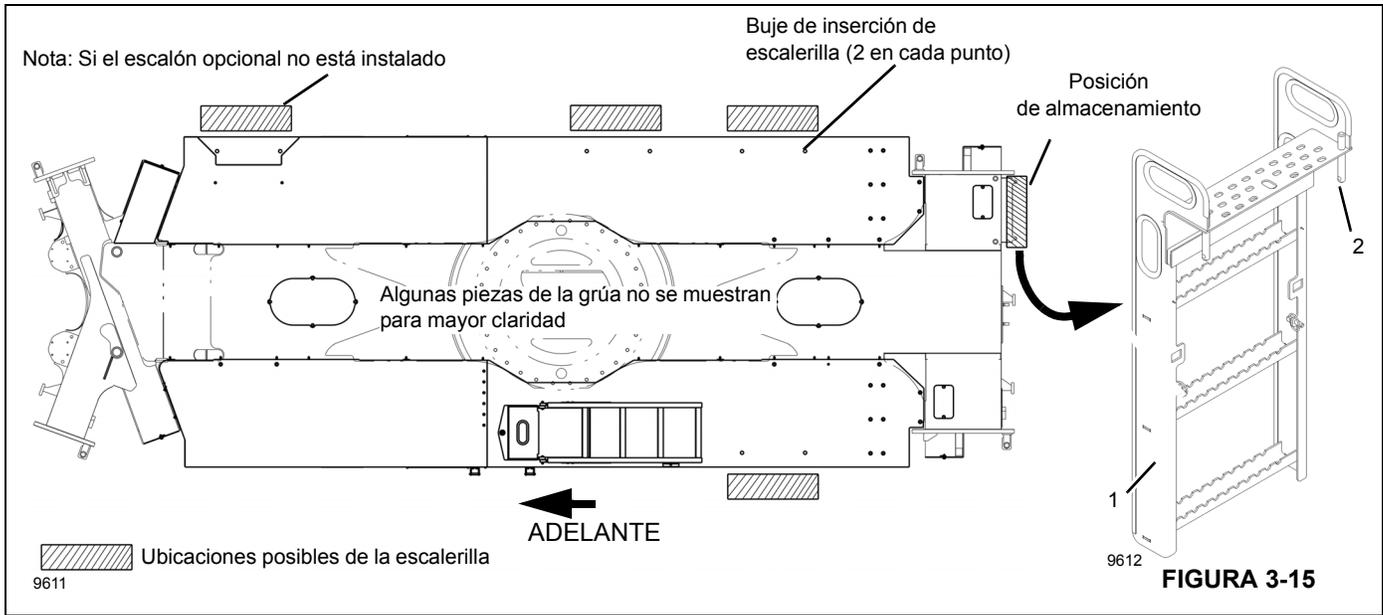


FIGURA 3-14



**Uso de la escalerilla móvil para acceder a la plataforma**

Use la escalerilla móvil (1, Figura 3-15) almacenada en el parachoques trasero derecho para obtener acceso a las diferentes zonas de la plataforma. En la posición almacenada, use la escalerilla para obtener acceso a la parte trasera de la grúa y al depósito hidráulico y la zona del malacate de la superestructura.

La escalerilla móvil (1) también puede usarse para obtener acceso a diferentes puntos en la plataforma desde el lado derecho y el lado izquierdo de la grúa. La Figura 3-15 muestra las posibles ubicaciones. La escalerilla debe estar almacenada en la posición del parachoques trasero y fijada al parachoques con chavetas antes de iniciar el transporte.

**PRECAUCIÓN**

Si no se almacena y fija la escalerilla móvil con chavetas antes del transporte, pueden causarse daños a la escalerilla.

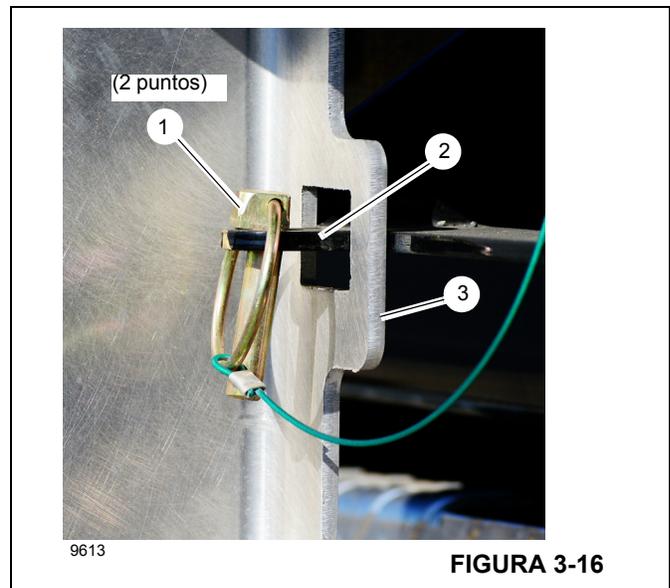
**Retiro de la escalerilla de la posición de almacenamiento**

Para retirar la escalerilla (1) de la posición de almacenamiento:

1. Retire las chavetas (1, Figura 3-16) de las escuadras (2).

**NOTA:** La escalerilla pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

2. Usando las agarraderas, eleve la escalerilla de modo que los pasadores (2, Figura 3-15) se separen de los agujeros del parachoques trasero.



### Instalación de la escalerilla en la plataforma

Para instalar la escalerilla en la plataforma:

1. Seleccione el lugar para instalar la escalerilla. Vea la Figura 3-15 para las posibles ubicaciones.

**NOTA:** La escalerilla pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

2. Usando las agarraderas, eleve la escalerilla sobre la plataforma de modo que los pasadores (2) puedan insertarse en los bujes de la plataforma.
3. Inserte los pasadores de la escalerilla (2) en los bujes de la plataforma. Asegúrese de que los pasadores de la escalerilla queden insertados en forma segura en los bujes antes de usarla.

### Almacenamiento de la escalerilla en el parachoques trasero para el transporte

Para almacenar la escalerilla (1) en la ubicación del parachoques trasero para el transporte:

**NOTA:** La escalerilla pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

1. Eleve y retire los pasadores de la escalerilla (2, Figura 3-15) de los bujes de la plataforma.
2. Eleve la escalerilla e instale los pasadores de la escalerilla (2) en los bujes de la parte superior del parachoques trasero.
3. Instale las chavetas (1, Figura 3-16) en las escuadras (2) para fijar la escalerilla (3) al parachoques trasero.

### Acceso a la pluma y a los malacates

Use los peldaños (1, Figura 3-17) para obtener acceso a la parte superior de la superestructura, incluidos la pluma y los malacates principal y auxiliar. Los peldaños se encuentran en el lado izquierdo de la superestructura de la grúa. Conecte un arnés de seguridad al punto de conexión (2). Use las agarraderas (3) cuando use los peldaños.

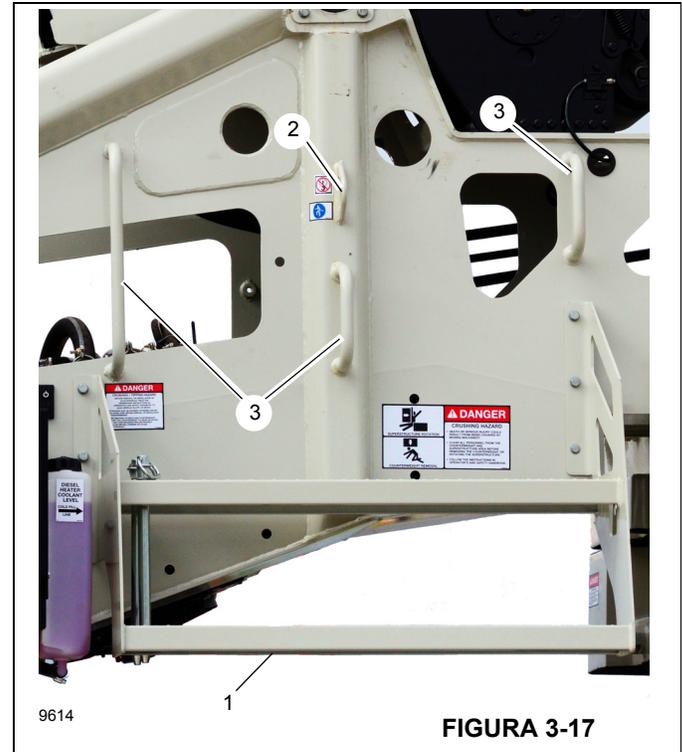


FIGURA 3-17

### Revisiones del equipo

Antes de poner la máquina en marcha cada día/turno, efectúe una inspección visual completa y busque daños estructurales, componentes sueltos, fugas y otras condiciones que requieran corrección inmediata para el funcionamiento seguro. Se recomienda usar la lista de verificación siguiente como medio para asegurar que la grúa esté lista para el funcionamiento. Revise:

- 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.
- Que los neumáticos estén inflados a la presión correcta.
- El nivel del depósito hidráulico.
- El funcionamiento de los circuitos de “parada de emergencia” y de la bocina.
- En busca de pernos faltantes y sueltos.
- Si hay daños en miembros estructurales y soldaduras.
- Todas las guías de cables y retenedores de cables.
- Que todas las poleas giren libremente.
- Revise el cable del malacate en busca de retorceduras, hebras rotas y otros daños, según las instrucciones bajo la sección *Inspección y mantenimiento del cable del malacate*, en la página 6-4.

- 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 atorrarse. Informe de todo daño o fuga de inmediato.
- El RCL y el sistema de prevención del contacto entre bloques para verificar que funcionen correctamente.
- El alambrado eléctrico que conecta las diversas partes del sistema en busca de daños físicos.

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

Para una lista completa de las inspecciones, consulte “Inspección y mantenimiento de la grúa” en la página 6-1.

### 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 de que están suficientemente calientes antes de realizar una elevación.

El funcionamiento de las grúas a sus capacidades nominales completas en temperaturas entre  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ) y  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) o menos debe ser realizado solo por los 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 $-40^{\circ}\text{C}$

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a  $-40^{\circ}\text{C}$ , las capacidades deberán reducirse por 3.67 por ciento de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado centígrado por debajo de los  $-40^{\circ}\text{C}$ .

#### Funcionamiento a menos de $-40^{\circ}\text{F}$

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a  $-40^{\circ}\text{F}$ , las capacidades deberán reducirse por 2 por ciento de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado Fahrenheit por debajo de los  $-40^{\circ}\text{F}$ .

## PROCEDIMIENTOS DE CALENTAMIENTO DE LA GRÚA

Los siguientes procedimientos describen detalladamente las acciones que se deben tomar para calentar correctamente los diferentes componentes de la grúa antes de ponerla en funcionamiento.

**NOTA:** Para temperaturas bajo  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ), consulte la información de lubricantes y condiciones árticas en los manuales del operador y de servicio.

Antes de arrancar la grúa, asegúrese de que se hayan usado los lubricantes correctos para proporcionar lubricación adecuada para las temperaturas ambiente predominantes en las que la grúa funcionará (una lista de lubricantes y sus gamas de temperatura se puede encontrar en la sección Lubricación del *manual del operador* de su grúa, comunicándose con el distribuidor local de National Crane o directamente con Manitowoc Crane Care).

## PRECAUCIÓN

### ¡Riesgo de daño a la grúa!

Si se maneja la grúa con los lubricantes y fluidos incorrectos para la temperatura ambiente predominante y/o si no se calienta correctamente la grúa antes de su funcionamiento en clima frío, puede ocurrir una falla en un componente o en un sistema de la grúa.

Siempre utilice los lubricantes y fluidos recomendados por National Crane para la temperatura ambiente predominante y arranque y caliente correctamente la grúa utilizando los procedimientos para clima frío que se encuentran en este manual del operador antes de hacer funcionar la grúa a carga plena.

## Motor

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento del motor de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

### Procedimientos de calentamiento para todas las gamas de temperatura:

1. Después del arranque, haga funcionar el motor a ralentí por 3 a 5 minutos antes del funcionamiento con una carga.
2. Arranque del motor frío: Después de calentar el motor a ralentí por 3 a 5 minutos, aumente lentamente la velocidad del motor para proporcionar una lubricación adecuada a los cojinetes y permitir que la presión del aceite se estabilice.

## Transmisión

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento de la transmisión de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

El funcionamiento de la transmisión a una temperatura de sumidero menor que la temperatura de funcionamiento normal se debe limitar a:

- el funcionamiento en punto muerto o
- la conducción de una grúa sin carga cuando no se excede una velocidad de motor de 1500 rpm ni la mitad de la aceleración.

## Malacate

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque, y es esencial efectuarlo a temperaturas ambiente menores que 4°C (40°F).

### Procedimientos de calentamiento:

1. Sin hacer funcionar la función de malacate, caliente el aceite hidráulico (vea *Sistema de aceite hidráulico*, en la página 3-25).
2. Cuando el sistema hidráulico esté caliente, haga funcionar el malacate varias veces sin carga en ambos sentidos y a baja velocidad para cebar todas las líneas hidráulicas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante para engranajes a través de los grupos de engranajes planetarios.

## Mando de giro y cojinete de plataforma de giro

### Procedimientos de calentamiento para temperaturas mayores que -7°C (20°F):

1. Emplace la grúa en los estabilizadores completamente extendidos, con la pluma completamente retraída y cerca del ángulo máximo de elevación, sin ninguna carga aplicada.
2. Gire la superestructura a una velocidad menor que una rpm durante al menos una vuelta completa en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad menor que una rpm durante al menos una vuelta completa en el sentido contrario.

### Procedimientos de calentamiento para temperaturas menores que -7°C (20°F):

1. Asegúrese de que la pluma esté completamente retraída y cerca del ángulo máximo de elevación, sin ninguna carga aplicada.
2. Gire la superestructura a una velocidad menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en el sentido contrario.

## Ejes

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento de ejes de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

## Sistema de aceite hidráulico

### Límites de funcionamiento y procedimientos de calentamiento:

- **De 4°C a -10°C (40°F a 15°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa sin carga con el motor a la mitad de sus rpm y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control) hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F). Entonces, se recomienda ciclar todas las funciones de la grúa para retirar el fluido frío de todos los componentes y cilindros del sistema hidráulico. Si se produce algún sonido anormal en las bombas o los motores hidráulicos de la grúa, suspenda el funcionamiento y apague el motor inmediatamente y comuníquese con un distribuidor National Crane.
- **De 10°C a 4°C (50°F a 40°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga con el motor a la mitad de sus rpm y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control), hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F).
- **De 95°C a 10°C (200°F a 50°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga sin ninguna restricción.
- **Mayor que 95°C (200°F):** No se permite el funcionamiento de la grúa. Deje que el aceite hidráulico de la grúa se enfríe haciendo funcionar el motor a ralentí sin accionar ninguna de las funciones.

## Revisión del dispositivo de prevención del contacto entre bloques



### PELIGRO

Lleve a cabo las pruebas siguientes con cuidado para evitar dañar la máquina o lesionar al personal.

Revise la luz indicadora y la alarma audible de prevención del contacto entre bloques levantando el peso del dispositivo de prevención hasta que el interruptor se active. Para revisar el interruptor de prevención del contacto entre bloques, haga uno de los siguientes:

- Levante el peso manualmente.
- Eleve el cable del malacate lentamente.
- Extienda (telescopice) la pluma lentamente.
- Con el bloque de carga cerca al peso del interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques y la pluma a un ángulo de 70°, baje lentamente la pluma.

 **PELIGRO**

Si la luz y alarma audible no funcionan y el malacate no se detiene, el sistema no está funcionando debidamente y esta anomalía deberá corregirse antes de usar la grúa.

Si la grúa tiene un plumín que está emplazado y aparejado para trabajar, repita el procedimiento de prueba con el interruptor de prevención del contacto entre bloques del plumín.

**Revisión del RCL**

Efectúe las revisiones siguientes para verificar que el RCL funcione correctamente.

- Verifique que el largo de la pluma principal visualizado en la pantalla corresponda con el largo real de la misma.
- Verifique que el ángulo de la pluma principal visualizado en la pantalla corresponda con el ángulo real de la misma.
- Verifique que el radio de funcionamiento de la grúa visualizado en la pantalla corresponda con el radio real.

Verifique la indicación de peso de la carga en la pantalla levantando una carga de peso conocido. La precisión de la indicación de carga deberá estar dentro del margen de tolerancia de la norma SAE J159.

 **PELIGRO**

Si existe una diferencia entre los valores que se visualizan y los valores reales, esto indica que existe una avería. Llame a un representante de servicio de RCL para que repare y/o recalibre el sistema del RCL.

**FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL MALACATE**

El malacate puede tener una capacidad de elevación que excede los límites de la grúa. Por lo tanto, es necesario asegurarse de que la carga elevada se encuentre dentro de la capacidad de la grúa. Las reglas generales de uso del malacate son:

- Desenrolle el cable del malacate cuando se extiende la pluma.
- Utilice el sistema de prevención del contacto entre bloques como auxiliar solamente.
- Asegúrese de que el cable no esté retorcido ni deformado y que esté debidamente asentado en el malacate y en las poleas.

- Tenga al menos tres vueltas completas de cable en el malacate u ocho vueltas completas de cable sintético en el malacate.
- Revise el freno del malacate cuando se aproxime al límite de carga del malacate. Eleve la carga unas cuantas pulgadas y vuelva a colocar el control en punto muerto para revisar el freno.
- No arrastre la carga sobre el suelo con el malacate.
- No intente levantar cargas que no estén libres, tales como materiales o postes congelados con el suelo.
- Mantenga el cable bajo tensión para evitar que se retuerza, deforme o asiente incorrectamente en el malacate.

**Ubicación del lugar de trabajo**

- Seleccione un sitio firme, nivelado y seco.
- Evite los terrenos irregulares, rocosos o lodosos, las pendientes empinadas y los lugares con obstrucciones elevadas.
- Los gatos de estabilizadores deberán apoyarse sobre una superficie firme y nivelada en las posiciones retraída, intermedia, tres cuartos (modelos NTC solamente) o completamente extendida.
- Evite las líneas de tendido eléctrico.

**Antes de desocupar la cabina del camión**

- Coloque el camión de manera que sea posible extender los estabilizadores sin que choquen contra obstáculos.
- Mueva la transmisión del camión a una de las siguientes posiciones:
  - Estacionamiento, si está disponible (común en transmisiones automáticas). De otro modo,
  - punto muerto (común en transmisiones manuales y manuales automatizadas).
- Aplique el freno de estacionamiento del camión. También podría ser necesario colocar bloques en las ruedas.
- Engrane la toma de fuerza.
- Coloque el interruptor de encendido de la cabina del camión en la posición de apagado.

 **PELIGRO**

La transmisión del camión deberá estar en punto muerto con el freno de estacionamiento aplicado antes de arrancar el motor diésel desde la cabina de la grúa para evitar el movimiento repentino del camión.

## Almacenamiento y estacionamiento



### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de vuelcos!

Nunca estacione la grúa cerca de agujeros o en superficies rocosas o muy blandas. Esto puede ocasionar que la grúa se vuelque.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

Al estacionar la grúa, se debe dejar en la configuración funcional más pequeña y estable que el sitio de trabajo permita en la práctica, realizando lo siguiente:

1. Quite la carga del gancho.
2. Almacene el plumín, si ha sido elevado.
3. Retraiga la pluma completamente y colóquela en la posición normal de transporte, luego efectúe el procedimiento siguiente y proceda al Paso 6:
  - a. Aplique el freno de giro y el bloqueo de giro.
  - b. Retraiga todos los cilindros de gato y las vigas de los estabilizadores.
4. Si no es práctico retraer la pluma completamente y colocarla en la posición normal de transporte, entonces efectúe el procedimiento siguiente y proceda al Paso 6:
  - a. Asegure que la grúa esté tan estable como sea posible, incluyendo el ángulo de la pluma, la orientación de la superestructura, el ángulo del plumín, etc. Durante condiciones de mucho viento, la pluma y los plumines deben bajarse o fijarse.
  - b. Aplique el freno de giro y el bloqueo de giro.
5. Estacione la grúa sobre una superficie estable.
6. Aplique el freno de estacionamiento.
7. Coloque todos los controles en el punto muerto.
8. Coloque el interruptor de funciones de la grúa en la posición de apagado.
9. Apague el motor utilizando los procedimientos correctos según lo especifica este manual y el manual del motor correspondiente.
10. Saque las llaves.

### PRECAUCIÓN

Para evitar la posible generación de códigos de falla del motor y un funcionamiento no deseado, asegúrese que la llave de contacto haya estado desconectada durante 2 minutos antes de desconectar las baterías.

11. Desconecte las baterías si la máquina estará inactiva por más de 24 horas.
12. Cierre y asegure todas las ventanas, cubiertas y puertas.

## Grúa desatendida



### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de vuelcos!

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.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

La configuración en la que se debe dejar la grúa desatendida deberá ser determinada por personal designado calificado y familiarizado con el sitio de trabajo, configuración, condiciones y limitaciones.

## Antes de elevar una carga

- Emplace los estabilizadores según lo descrito en la sección titulada *Emplazamiento de estabilizadores*, en la página 4-1.
- Programe el RCL. Para más información, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-8.
- Compruebe que todos los controles funcionen correctamente. Si se detecta algún funcionamiento anómalo, corrija la condición antes de continuar.
- Revise la zona de trabajo en busca de líneas eléctricas.

## TABLA DE CARGA

La máquina está diseñada para brindar servicio satisfactorio si no se le imponen cargas que excedan los valores nominales máximos que se especifican en la tabla de carga. Las sobrecargas pueden crear riesgos de seguridad, causar daños estructurales y acortar la vida útil de la grúa. Es necesario comprender cómo utilizar las tablas de carga ubicadas en la cabina de la grúa. Verifique que la grúa, la zona de trabajo y la configuración de la grúa se encuentren dentro de los límites indicados en la tabla de carga.

**NOTA:** Los dispositivos de manejo de carga (ganchos y eslingas) se consideran como parte de la carga.

## Uso de la tabla de carga

La tabla de carga se almacena en un bolsillo en la cabina de la grúa. La tabla de carga contiene las capacidades de carga de la grúa en todas las configuraciones admisibles para levantar cargas.

A continuación se ofrece una definición de los términos que es necesario comprender al usar una tabla de carga.

- **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 bloque. La distancia es levemente mayor cuando la pluma está sin carga debido a los efectos de deflexión.
- **Ángulo de pluma cargada:** Este es el ángulo entre la primera sección de la pluma y la horizontal cuando la pluma lleva carga. El ángulo de la pluma cargada junto con el largo de la pluma determina aproximadamente el radio de funcionamiento.
- **Área de trabajo:** La superficie medida en un arco circular por encima de la línea central de rotación hasta la carga suspendida.
- **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.
- **Carga lateral:** Una fuerza aplicada en sentido horizontal a la carga elevada ya sea en el suelo o en el aire.
- **Largo de la pluma:** El largo medido desde el pasador de pivote hasta la punta de la pluma. Unas etiquetas colocadas a cada lado de la pluma muestran cuándo la pluma ha alcanzado largos determinados.
- **Diagrama de alcance:** El diagrama de alcance (Figura 3-19) 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.

La tabla de carga contiene las capacidades de carga de la grúa en todas las configuraciones admisibles para levantar cargas. La información se presenta en varias partes, que incluyen varias configuraciones de estabilizador para tramo retraído, tramos parciales y tramos completamente extendidos, funcionamiento por encima de la parte trasera y varias configuraciones opcionales de contrapesos para la serie de grúas NBT60L. Cada parte contiene una tabla de carga, diagrama de alcance y hoja de datos del malacate. En los ejemplos que se muestran, se utiliza la información con los estabilizadores plenamente extendidos.

**NOTA:** El diagrama de alcance y la tabla de datos del malacate que se muestran en este manual son ejemplos solamente. Consulte las tablas de capacidad de carga fijadas a la grúa para los valores reales.

- La tabla de carga se usa para determinar los límites de peso de la carga basados en el radio de la carga y el ángulo de la pluma. Se debe incluir el peso de todos los dispositivos de elevación cuando se determina el peso de la carga.
- El diagrama de alcance (Figura 3-19) muestra el radio de funcionamiento y la altura respecto a la horizontal de la pluma sin carga.
- La hoja de datos del malacate (Figura 3-20) muestra la capacidad del malacate y el enhebrado de cable de secciones múltiples. También se muestra el enhebrado correcto para todas las cargas indicadas en la tabla.

Antes de poder determinar la configuración de la grúa, hay que saber:

- El peso de la carga que será levantada.
- Los dispositivos de elevación que se necesitan.
- La altura de la elevación.
- La distancia horizontal desde el centro de rotación (radio de carga) hasta el punto en el cual se colocará la carga.

Para determinar los parámetros de funcionamiento seguro, es necesario:

1. Obtenga el peso de la carga que será levantada.
2. Hacer un cálculo aproximado del radio de carga. Ésta es la distancia horizontal desde el centro de rotación de la grúa hasta el punto en el cual se colocará la carga útil.
3. Determine los dispositivos de elevación y el enhebrado de aparejo de gancho necesarios usando la tabla de datos del malacate.
4. Calcule el peso combinado de los dispositivos de elevación y la carga que será levantada.
5. Determine el ángulo y el largo de la pluma del diagrama de alcance usando la altura y el radio de carga de la elevación.
6. En la tabla de carga, siga la columna del radio de carga y el ángulo/largo de la pluma hacia la columna del peso y verifique el peso. Si el peso se encuentra entre dos valores, utilice el valor más bajo.

## ELEVACIÓN DE CARGAS

Las pautas generales dadas a continuación describen el procedimiento correcto de elevar una carga después de haber emplazado la grúa correctamente.

1. Coloque la grúa en el área de trabajo y emplace los estabilizadores. Consulte *Emplazamiento de estabilizadores*, en la página 4-1.
2. Programe el RCL. Para más información, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-8. Utilice la tabla de carga para estimar los valores.
3. Coloque la punta de la pluma encima de la carga. No arrastre la carga con la pluma ni con el malacate.
4. Lleve a cabo la elevación. Use movimientos variables leves en los controles al mover la carga para evitar las paradas repentinas.
5. Retraiga y baje la pluma después de haber completado la elevación.

## APAGADO Y PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE EN CARRETERAS

### PRECAUCIÓN

Desconecte la TDF para hacer cualquier desplazamiento, incluso en el sitio de trabajo.

Desconecte las bombas hidráulicas antes de conducir el vehículo por distancias grandes, para el arranque en frío o para las revisiones del motor diésel.

Revise la presión de inflado de los neumáticos fríos antes de conducir la máquina sobre distancias grandes. Consulte la etiqueta de inflado de neumáticos en la grúa.

### PRECAUCIÓN

#### ¡Riesgo de daño a la máquina!

No transporte la máquina si su gancho está desocupado y en una posición en la cual pueda girar libremente. Retire el aparejo de gancho y/o peso de los cables de malacate y almacénelos de manera segura o asegúrese de que el aparejo de gancho o peso esté bien fijado en la argolla que se proporciona para ese fin.

Retraiga completamente los gatos de estabilizadores y coloque las bases correctamente en su posición de almacenamiento.

1. Asegúrese de que el plumín, si lo tiene, esté almacenado y asegurado correctamente o que haya sido retirado de la grúa.

### ADVERTENCIA

Para evitar daños en el equipo, no propulse la máquina con el plumín extendido.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

2. Asegúrese que el conjunto de mástil de la polea, si lo tiene, esté correctamente almacenado.
3. Si lo tiene, retire y almacene el conjunto de anemómetro. Para más información, consulte "Indicador de velocidad de viento (opcional)" en la página 3-38.

### ADVERTENCIA

Para evitar daños en el equipo, no propulse la máquina con el conjunto de mástil extendido.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

4. Retraiga la pluma y colóquela en su apoyo.
5. Enganche el freno de giro.
6. Enganche el bloqueo de la caja.
7. Inclíne la cabina completamente hacia abajo.
8. Asegure el aparejo de gancho/bola y el peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques:
  - El aparejo de gancho se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o el peso se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o sobre la punta de pluma auxiliar. El otro se debe retirar y almacenar en forma segura antes del transporte. Si el aparejo de gancho o el peso permanece enhebrado sobre la pluma, debe asegurarse en el punto de amarre del vehículo que se proporciona para ese fin.
    - Enrolle el cable en el malacate lentamente hasta que tenga una tensión leve. Puede ser necesario anular la función de prevención del contacto entre bloques para tensar el cable.
    - El peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques deberá reposar sobre el receptáculo de cuña de modo que la cadena del dispositivo esté holgada.

**NOTA:** Debe haber suficiente holgura en la cadena del dispositivo de prevención del contacto entre bloques para que su interruptor no se conmute entre las posiciones abierta y cerrada durante el transporte.

Si la cadena está demasiado tensa, los rebotes causados por la carretera harán que el interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques se abra y se cierre muchas veces, lo cual puede dañar al interruptor.

9. Asegúrese que el estabilizador delantero central esté completamente retraído, si lo tiene.
10. Asegúrese que las vigas de los estabilizadores y los gatos de los estabilizadores estén completamente retraídos.
11. Enganche el bloqueo mecánico de propulsión en cada viga de estabilizador.
12. Retire las bases de los gatos y colóquelas en las escuadras de almacenamiento.
13. Enganche el bloqueo mecánico de propulsión en cada viga de estabilizador.

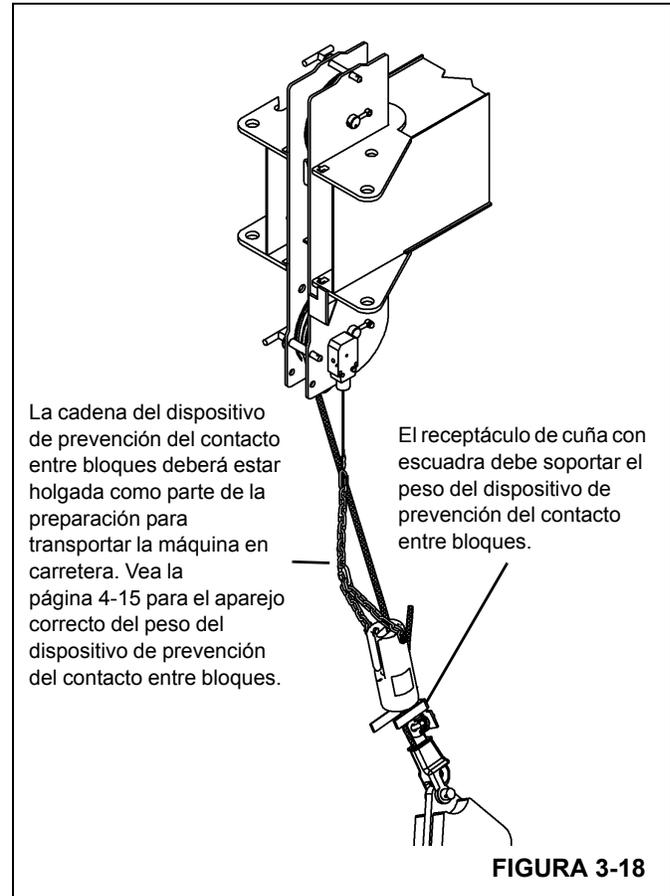
**PRECAUCIÓN**

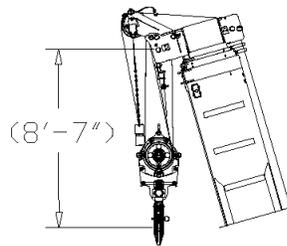
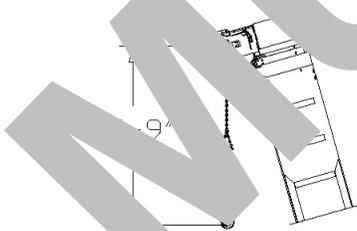
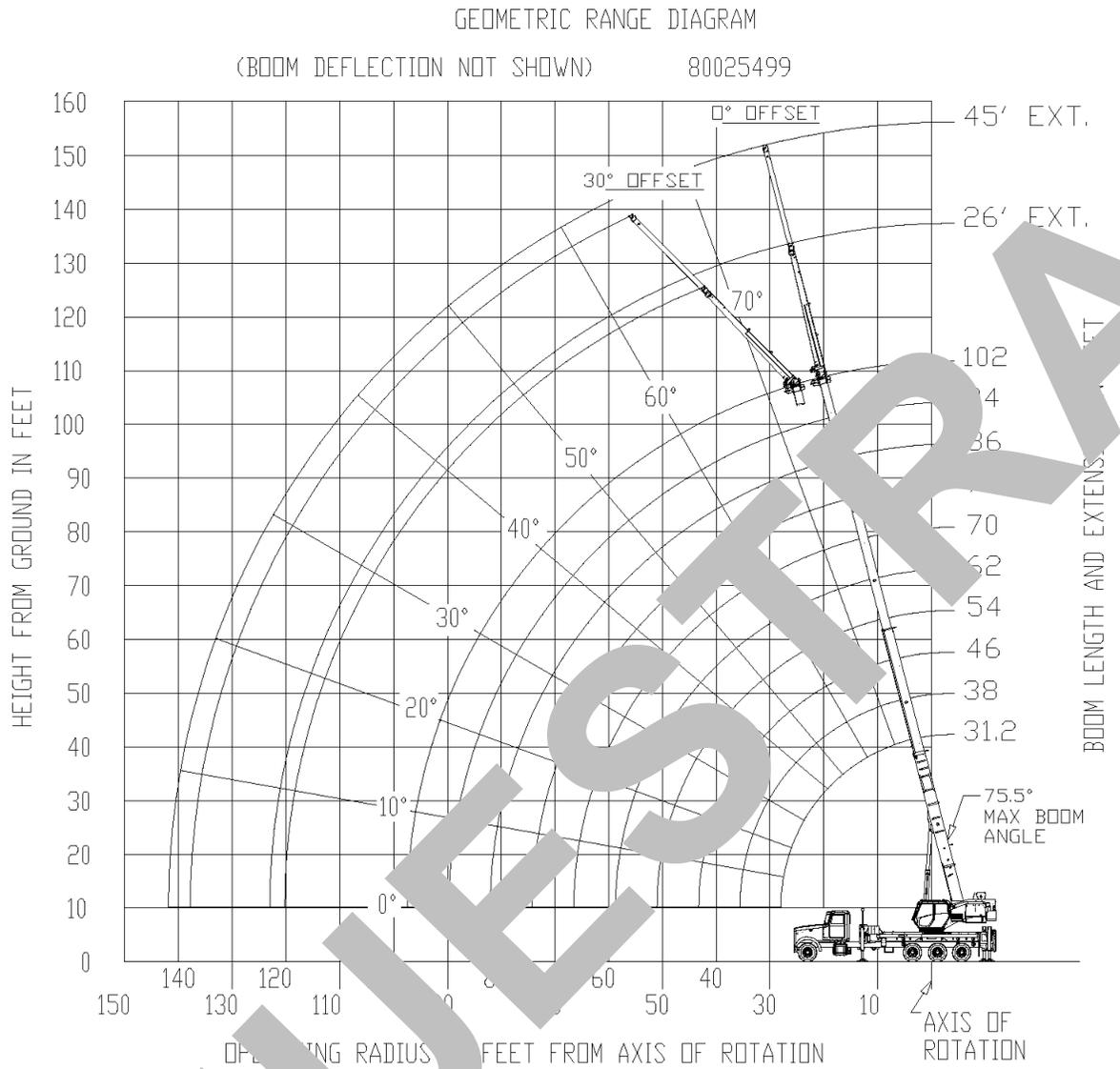
Es necesario fijar con pasador las vigas de estabilizadores durante el transporte.

Si no se fijan con pasador, las vigas de estabilizadores podrían extenderse durante el transporte.

14. Coloque el interruptor de encendido y los demás interruptores de la cabina de la grúa en posición de apagado.
15. Cierre y/o asegure todas las ventanas y puertas.
16. Salga de la cabina, cierre la puerta con llave y almacene la escalerilla de acceso.
17. Asegure todas las cargas o dispositivos de elevación a la plataforma o carrocería del camión.

18. Asegúrese de que los neumáticos estén debidamente inflados.
19. Desengrane la toma de fuerza (TDF) y arranque el motor desde la cabina del camión.
20. Suelte el freno de estacionamiento antes de mover el camión.





DIMENSIONS ARE FOR LARGEST FURNISHED HOOK BLOCK & HEADACHE BALL, WITH ANTI-TWO BLOCK ACTIVATED.

\*THIS DRAWING SHOWS THE PHYSICAL REACH OF THE MACHINE. ALWAYS REFER TO LOAD CHART TO SEE WHICH PORTIONS OF THIS DIAGRAM ARE VALID FOR THE SPECIFIC MACHINE CONFIGURATION AND WHERE THE LOADS ARE STRUCTURALLY OR STABILITY LIMITED.

FIGURA 3-19

WEIGHT REDUCTIONS FOR LOAD HANDLING DEVICES

AUXILIARY BOOM NOSE	71 lb
<b>HOOKBLOCKS and HEADACHE BALLS:</b>	
55 ton, 5 sheave (14" sheave) (CE)	1098 lb+
40 ton, 3 sheave (12" sheave)	600 lb+
20 ton, 1 sheave	400 lb+
7 ton overhaul ball	171 lb+

+Refer to rating plate for actual weight.

When lifting over boom extension, deduct total weight of all load handling devices reeved over main boom nose directly from boom extension capacity.

**NOTE:** All load handling devices and boom attachments are considered part of the load. Suitable allowances MUST BE MADE for the combined weights. Weights are for Manitowoc furnished equipment.

LINE PULLS AND REEVING INFORMATION

HOISTS	CABLE SPECS.	PERMISSIBLE LINE PULL	NOMINAL CABLE LENGTH
Main Standard	5/8" (16 mm) Dyform 34 LR Rotation Resistant (Non) Min. Breaking Strength = 420 lb	11,280 lb	450 ft.
Main & Aux Optional	5/8" (16 mm) 6x19 Class EEIPS, IW Min. Breaking Strength = 420 lb	11,280 lb	450 ft.

The approximate weight of 5/8" wire rope is 1.0 lb/ft.

Parts of line	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Max. boom length (ft.) at max. elevation with stated rigging and load block at ground level	141 (includes 45' ext.)	102	70	48	33	22	15	10	7
Low speed lift (lb)	11280	22560	33840	45120	56400	67680	78960	90240	100000
High speed lift (lb)	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000

HOIST PERFORMANCE

Wire Rope Layer	Hoist Line Pulls		Drum Rope Capacity (ft.)	
	Two Speed Hoist			
	Low	High	Layer	Total
	Available lb*	Available lb*		
1	15,000	7,516	82	82
2	13,529	6,765	92	174
3	12,299	6,150	101	275
4	11,275	5,637	110	385
5	10,407	5,204	119	504

\*Max. lifting capacity: Dyform 34 LR and 6x19 class = 11,280 lb

FIGURA 3-20

### CONTROL REMOTO ESTÁNDAR

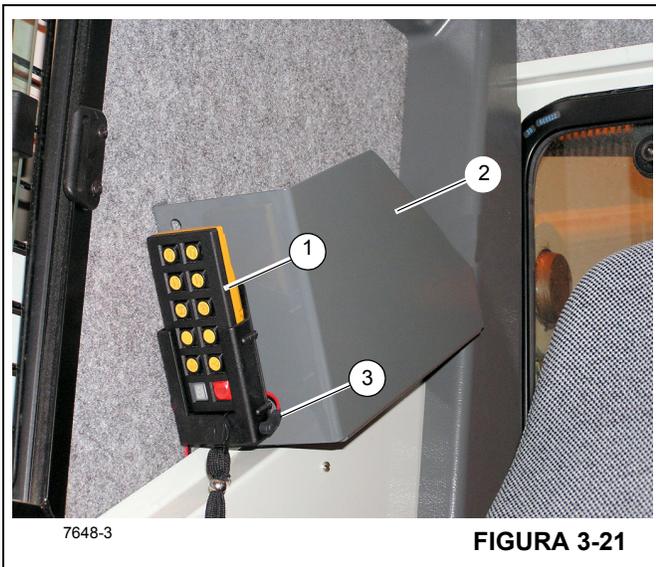
La grúa está equipada con un control remoto manual estándar, accionado por radio. El control remoto estándar está diseñado para uso en el emplazamiento y desmontaje de la máquina en el sitio de trabajo.

Un control remoto y receptor remoto opcionales están disponibles y se montan en el lado derecho de la torreta de la grúa (si los tiene). Si su grúa está equipada con el control remoto completo opcional de la grúa (control remoto grande de color azul oscuro suministrado con un cinturón), vea el manual de opciones de control remoto por radio para las instrucciones de operación.

El control remoto estándar (1, Figura 3-21) es un control del tamaño de la palma de la mano y se envía con cada grúa como equipo estándar. Este control remoto tiene funciones limitadas, como se describe en la siguiente información, y no permite el control remoto completo de la grúa.

El control remoto estándar (1, Figura 3-21) acciona la elevación/bajada del malacate principal, elevación/bajada del malacate auxiliar y el estabilizador delantero único SFO (si lo tiene).

El control remoto estándar (1, Figura 3-21) y su escuadra de almacenamiento se aseguran a la escuadra de la carpeta de las tablas de carga (2).



### Baterías

Si no se utiliza el control remoto estándar por un período prolongado, se recomienda, si se utilizan baterías recargables, que se las cargue antes de utilizar el control remoto.

Cuando el control remoto estándar (1) está en posición almacenada, como se ilustra en la Figura 3-21, el cable de carga del control remoto (3, Figura 3-21) se debe enchufar en la escuadra de almacenamiento del control remoto y el otro extremo en el receptáculo de 12 V (1, Figura 3-22) en el tablero de control de la cabina. Esto mantendrá cargadas las dos baterías recargables tipo AA que se utilizan para energizar el control remoto.



Acceda a las baterías quitando el tornillo del compartimiento de baterías en la parte trasera del control remoto.

Cuando la “L” destella en la pantalla del control remoto (1, Figura 3-23) quiere decir que las baterías están descargadas y deben recargarse o sustituirse inmediatamente.

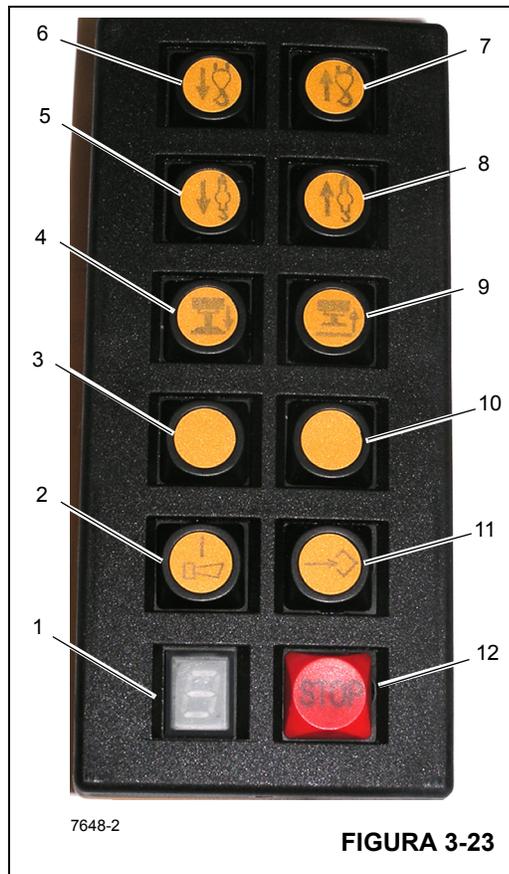
**⚠ PRECAUCIÓN**

Nunca coloque la batería en uno de sus bolsillos. Un objeto metálico podría poner la batería en cortocircuito y causarle quemaduras.

**⚠ PRECAUCIÓN**

Las baterías recargables (NiMH o NiCd) deben cargarse completamente antes de su primer uso. ¡Nunca intente cargar baterías estándar no recargables!

**Funcionamiento**



**FIGURA 3-23**

Art.	Descripción
1	Pantalla: Códigos numéricos de canales
2	Encendido/bocina
3	En blanco
4	Estabilizador delantero central, extensión
5	Bajada de malacate auxiliar
6	Bajada de malacate principal
7	Elevación de malacate principal
8	Elevación de malacate auxiliar
9	Retracción de estabilizador delantero central
10	En blanco
11	Cambio de frecuencia
12	Parada/apagado

El control remoto (Figura 3-23) funciona sólo cuando la grúa está funcionando y el interruptor de “alimentación de la grúa” está apagado, el largo de la pluma extendida es menos de 10 pies y el ángulo de la pluma es de menos de 10 grados.

Para usar este control remoto, el botón de encendido/bocina debe oprimirse una vez para encender el control remoto y una segunda vez para activar el control remoto. La bocina de la grúa sonará como confirmación de que el control remoto ahora está activo. El control remoto ahora se puede usar para controlar los malacates y el estabilizador delantero.

Para activar una función, presione sin soltar el botón que corresponde al movimiento deseado hasta que se desee que la función se detenga.

Por cada pulsación sin soltar del botón, la grúa permitirá varios segundos de movimiento continuo. Para mover la función más, presione sin soltar el botón otra vez.

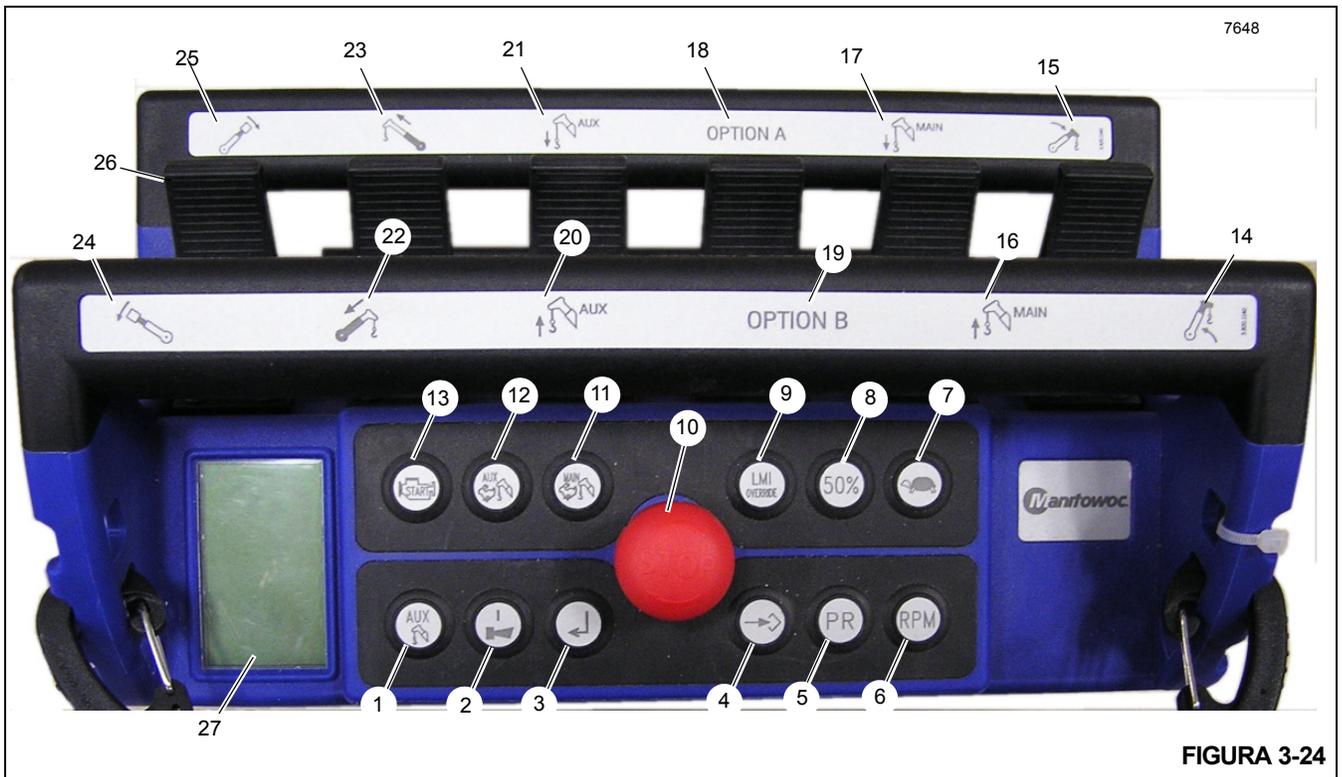
Cuando termine con el control remoto, presione el botón rojo de PARADA. Esto apagará solamente el control remoto; no apagará el motor.

Si el control remoto se deja encendido por más de 5 minutos, el control se apagará solo.

Si hay alguna interferencia presente en la zona y el control remoto no funciona correctamente, se debe cambiar el canal de la radio. Esto se hace presionando sin soltar el botón de encendido/bocina mientras se presiona momentáneamente el botón de cambio de frecuencia.

Una vez que termine de utilizar este control remoto, se puede almacenar y cargar en la base de carga de 12 V ubicada en la cabina de la grúa en el bolsillo del manual de la tabla de carga.

**CONTROL REMOTO DE LA GRÚA (OPCIONAL)**



**FIGURA 3-24**

El control remoto de la grúa opcional (Figura 3-24) permitirá el control remoto completo de la grúa. El control remoto estándar se inhabilita cuando se utiliza el control remoto opcional de la grúa.

Consulte el manual del operador del control remoto de la grúa para las instrucciones de operación de este control remoto opcional.

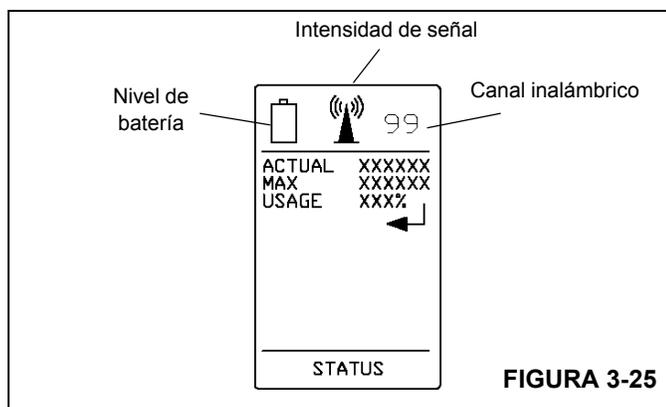
El control remoto de la grúa permite al operador manejar las siguientes funciones:

Art.	Descripción
1	Habilitación de malacate auxiliar (inhabilitado es la posición por omisión)
2	Botón de encendido/bocina
3	Pantalla de interruptor de RCL de grúa
4	Cambio de frecuencia de control remoto
5	No se usa
6	RPM + (el valor por omisión es RPM -)
7	Modo de tortuga (el valor por omisión es Normal)
8	50 % (el valor por omisión es 100 %)
9	Anulación del RCL

Art.	Descripción
10	Parada de emergencia
11	Alta velocidad del malacate principal
12	Alta velocidad del malacate auxiliar
13	Arranque del motor
14	Elevación de la pluma
15	Bajada de la pluma
16	Elevación de malacate principal
17	Bajada de malacate principal
18	Opción A
19	Opción B
20	Elevación de malacate auxiliar
21	Bajada de malacate auxiliar
22	Retracción de la pluma
23	Extensión de la pluma
24	Giro en sentido contrahorario
25	Giro en sentido horario
26	Palanca de control (6 palancas, dos posiciones)
27	Pantalla LCD

La pantalla LCD (27, Figura 3-24 y Figura 3-25) se usa para comunicar la intensidad de la señal, el nivel de carga de la batería, el canal inalámbrico, el estado del control remoto y la configuración de la máquina basado en los botones que están pulsados. También se visualiza la información del RCL al operador y se puede conmutar presionando el interruptor de pantalla RCL de la grúa (3). La siguiente información del RCL está disponible para el operador en la pantalla LCD:

- Pantalla N.º 1: Carga real, carga máxima, porcentaje de capacidad
- Pantalla N.º 2: Radio
- Pantalla N.º 3: Largo de pluma
- Pantalla N.º 4: Ángulo de la pluma
- Pantalla N.º 5: Altura de punta
- Pantalla N.º 6: Configuración de enhebrado



El control remoto se puede usar solamente cuando la llave de contacto de la grúa está en la posición de encendido, el interruptor de alimentación de la grúa apagado y el interruptor de alimentación del control remoto encendido.

Cuando el control remoto de la grúa está activo, el control remoto estándar no funcionará. De igual modo, cuando el control remoto estándar está activo, el control remoto de la grúa no funcionará.

Para usar este control remoto, el botón rojo de PARADA (10, Figura 3-24) debe activarse para encender el transmisor. Para controlar la grúa, se debe presionar el botón de encendido/bocina (2) para activar el control remoto. La bocina de la grúa sonará como confirmación de que el control remoto ahora está activo. La grúa ahora se puede arrancar presionando sin soltar el botón de arranque del motor (13). El control remoto ahora se puede usar para controlar la grúa. Para activar una función, mueva la palanca de control (26) que corresponde al movimiento deseado.

Cuando termine con el control remoto, presione el botón rojo de PARADA (10). Esto apagará la máquina. Si el control remoto se deja encendido por más de 60 minutos, el control se apagará solo.

Si hay alguna interferencia presente en la zona y el control remoto no funciona correctamente, se debe cambiar el canal de la radio. Esto se hace presionando sin soltar el botón de encendido/bocina (2) mientras se presiona momentáneamente el botón de cambio de frecuencia (4).

Una vez que termine de usar el control remoto de la grúa, se debe apagar el interruptor de alimentación del control remoto y la llave de contacto de la cabina de la grúa se debe girar a la posición de apagado. El control remoto se puede guardar en la cabina de la grúa o en la cabina del camión.

El uso de baterías recargables o baterías estándar tipo AA es aceptable; sin embargo, las baterías no se pueden cargar en el control remoto mismo.

### Activación del control remoto de la grúa

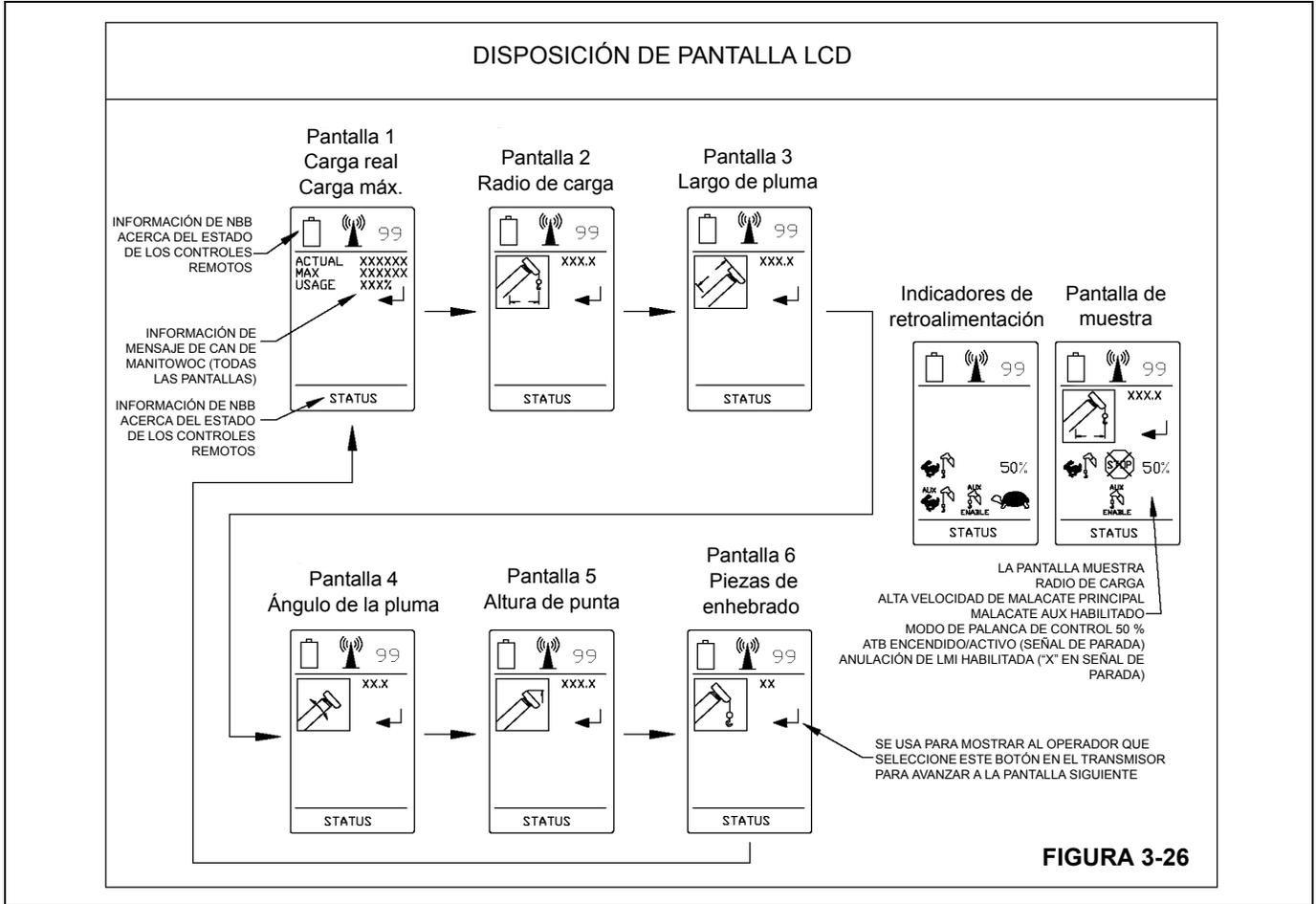
1. Para usar este control remoto, el botón rojo de PARADA (10, Figura 3-24) debe activarse para encender el transmisor.
2. Presione el botón de ENCENDIDO/Bocina (2) para activar el control remoto. La bocina de la grúa sonará como confirmación de que el control remoto ahora está activo.
3. Presione y mantenga presionado el botón de Arranque del motor (13) para arrancar la grúa. El control remoto ahora se puede usar para controlar la grúa.
4. Mueva la palanca de control (26) que corresponde al movimiento deseado para activar la función deseada.
5. Presione el botón de PARADA rojo (10) al terminar con el control remoto. Esto apagará la grúa.

**NOTA:** En cualquier momento que el control remoto pierde conexión (el interruptor remoto se apaga, la parada de emergencia se activa, se pierde comunicación) será necesario reiniciar el control remoto para continuar usándolo. Para volver a activar los controles de la grúa con el control remoto después de presionar el botón de parada rojo, será necesario reactivar el control remoto al realizar el paso 2 al paso 5.

6. Desactive el interruptor de alimentación de la grúa en la cabina de la grúa para desactivar el control remoto. Si el control remoto se deja encendido por más de 60 minutos, el control remoto se desactivará y se apagará solo.

Si hay alguna interferencia presente en la zona y el control remoto no funciona correctamente, se debe cambiar el canal de la radio. Esto se hace presionando sin soltar el botón de encendido/bocina (2) mientras se presiona momentáneamente el botón de cambio de frecuencia (4).

Una vez que termine de usar el control remoto de la grúa, se debe apagar el interruptor de alimentación del control remoto y la llave de contacto de la cabina de la grúa se debe girar a la posición de apagado. El control remoto se puede guardar en la cabina de la grúa o en la cabina del camión.



**⚠ PELIGRO**

Asegúrese de desactivar el control remoto al presionar el botón de parada rojo para desactivar los controles para evitar que la grúa funcione si los interruptores del controlador se presionan inadvertidamente o se golpean durante el almacenamiento. El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

El uso de baterías recargables o baterías estándar tipo AA es aceptable; sin embargo, las baterías no se pueden cargar en el control remoto mismo.

**SISTEMA DE CÁMARAS (OPCIONAL)**

Si las tiene, la grúa cuenta con dos cámaras:

- Cámara de malacates: esta cámara (1, Figura 3-27) proporciona visibilidad al operador durante el funcionamiento.
- Cámara de visibilidad trasera: esta cámara (2) permite al operador ver la parte trasera de la grúa, incluidos los contrapesos, la zona de giro y los estabilizadores que no son visibles desde la cabina. Para más información acerca del ajuste de los contrapesos, consulte "Contra- pesos retirables" en la página 4-25.

Las cámaras pueden observarse en la cabina, en el monitor de cámaras (3). El operador puede cambiar de cámara usando los controles del monitor. Para obtener más información acerca del monitor, consulte el manual de usuario del fabricante.

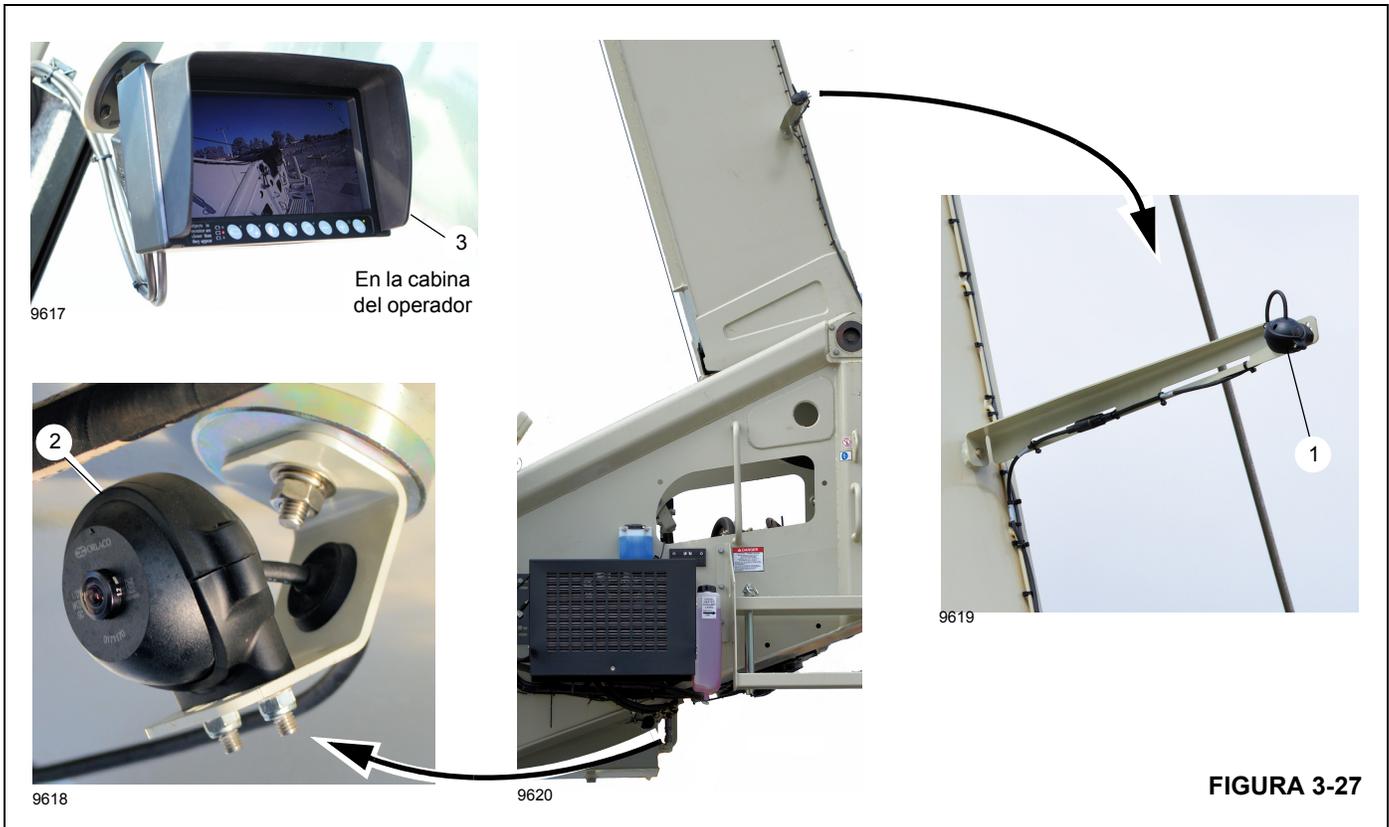


FIGURA 3-27

**INDICADOR DE VELOCIDAD DE VIENTO (OPCIONAL)**

Las grúas cuentan con un indicador de velocidad de viento opcional para medir la velocidad del viento en el extremo de la pluma. El indicador de velocidad de viento tiene un conjunto de anemómetro de radio y un enrutador de compuerta inalámbrico. El anemómetro (1, Figura 3-28), que captura los datos de velocidad del viento en el extremo de la pluma o del plumín, es alimentado con batería y se comunica en forma inalámbrica con el enrutador de compuerta (2) ubicado en la cabina de la grúa. El enrutador de compuerta recibe los datos del anemómetro y los enruta a la pantalla del RCL. Para obtener información acerca de la forma en que se muestra el indicador de velocidad de viento en el RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

Si se usa un plumín, el conjunto de anemómetro puede colocarse en el extremo del plumín para garantizar indicaciones precisas de la velocidad del viento.

Si no se usa, el anemómetro debe almacenarse en el bastidor de almacenamiento en la cabina del operador.

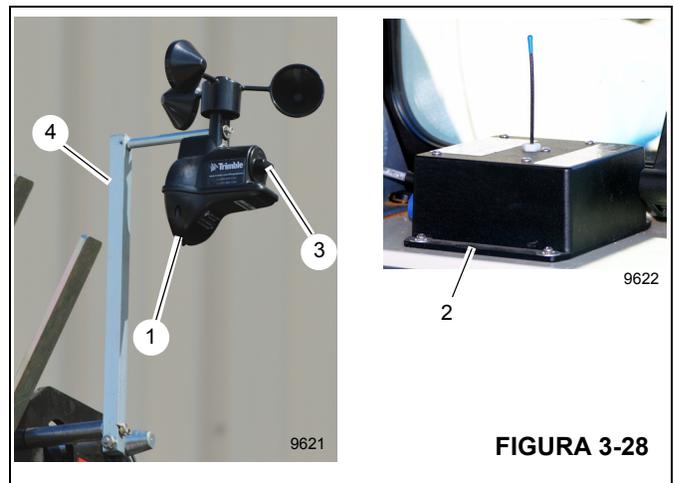
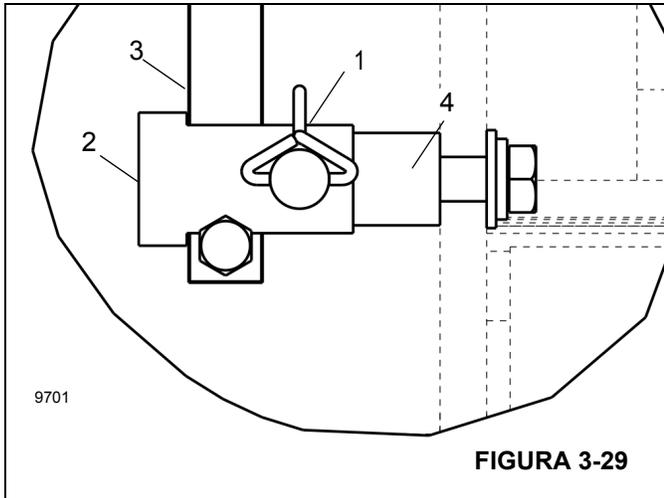


FIGURA 3-28

**Retiro del conjunto de anemómetro**

Use el siguiente procedimiento para retirar el conjunto de anemómetro, incluido el mástil, del extremo de la pluma o del plumín.



**FIGURA 3-29**

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Retire la pinza del pasador de seguridad (1, Figura 3-29). Retire el pasador.
3. Retire el buje (2) del mástil del anemómetro (3) y del retenedor de varilla (4).
4. Retire el mástil del anemómetro (3) del retenedor de varilla (4).
5. Instale el buje (2) y el pasador de seguridad (1) en el retenedor de varilla (4).

**Instalación del conjunto de anemómetro**

Use el siguiente procedimiento para instalar el conjunto de anemómetro, incluido el mástil, en la pluma o el plumín. Instale el conjunto de anemómetro en el lado derecho de la caja de poleas de la pluma o del plumín.

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Instale el mástil del anemómetro (3, Figura 3-29) en el retenedor de varilla (4).

3. Instale el buje (2) en el mástil (3) y en el retenedor de varilla (4). Alinee el buje y los agujeros del retenedor de modo que el pasador de seguridad pueda instalarse.
4. Instale el pasador de seguridad (1) en el buje (2) y en los agujeros del retenedor (4). Fije el pasador (1) con la pinza de seguridad.

**Cambio de la batería del anemómetro**

Use el siguiente procedimiento para cambiar la batería del anemómetro inalámbrico. Para más información acerca de los tipos de batería aceptables, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Retire la cubierta de batería (Figura 3-28) y la batería usada del anemómetro.
3. Instale la batería de reemplazo. Para más información acerca de los tipos de batería aceptables, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.
4. Instale la cubierta de batería.
5. Conecte la alimentación de la grúa. Usando la vista del RCL, verifique que el anemómetro esté transmitiendo datos.

**Almacenamiento del conjunto de anemómetro**

Use el siguiente procedimiento para almacenar el conjunto de anemómetro en la escuadra de almacenamiento de la cabina de la grúa, cerca al pedal de bloqueo de giro a 360 (si está instalado).

**NOTA:** El anemómetro debe retirarse y almacenarse en la escuadra de almacenamiento de la cabina antes de transportar la grúa para evitar daños al anemómetro.

**NOTA:** La batería debe retirarse si el anemómetro se almacenará por un periodo prolongado.

1. Retire el conjunto de anemómetro de la pluma o del plumín. Para más información, consulte "Retiro del conjunto de anemómetro" en la página 3-39.



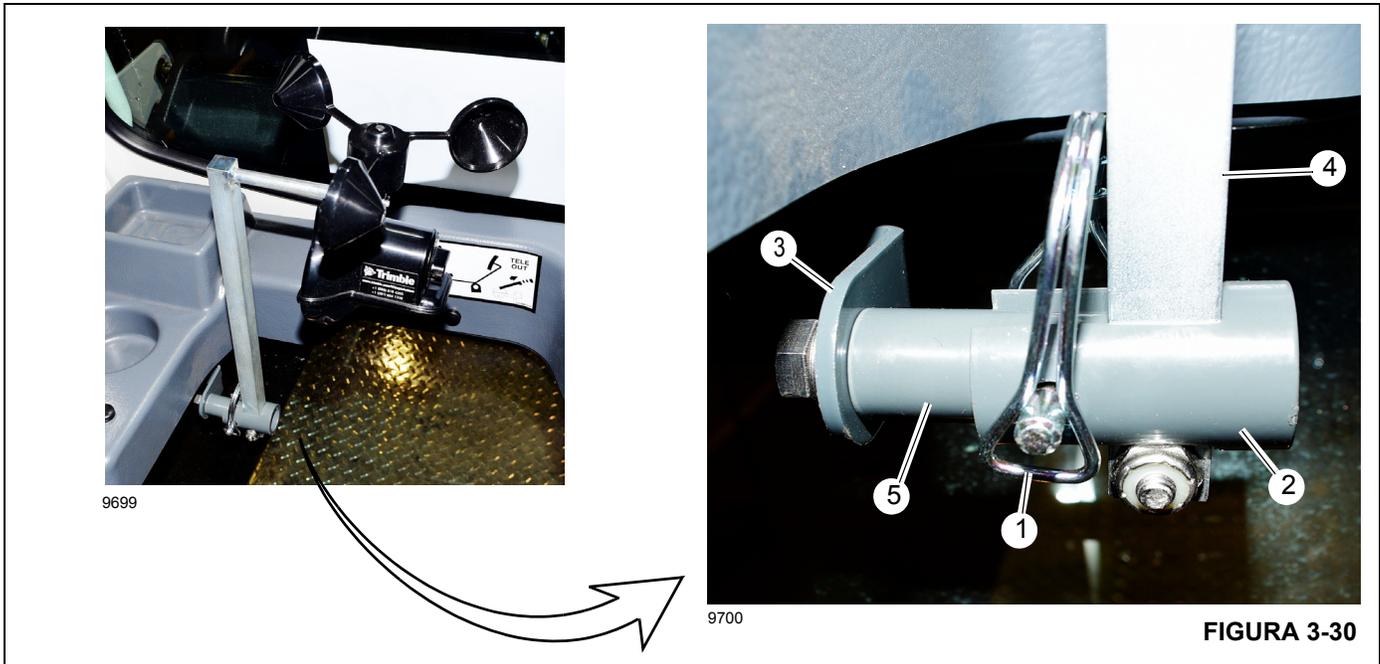


FIGURA 3-30

2. En la cabina, retire el pasador de seguridad (1, Figura 3-30) y el buje (2) de la escuadra de almacenamiento del anemómetro (3).
3. Instale el mástil del anemómetro (4) en el retenedor de varilla (5).
4. Instale el buje (2) en el mástil (4) y en el retenedor de varilla (5). Alinee el buje y los agujeros del retenedor de modo que el pasador de seguridad pueda instalarse.
5. Instale el pasador de seguridad en el buje (2) y en los agujeros del retenedor (5) para fijar el mástil del anemómetro (4). Fije el pasador (1) con la pinza de seguridad.

## SECCIÓN 4 CONFIGURACIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Emplazamiento de estabilizadores</b> . . . . .	<b>4-1</b>	Ajuste del mástil de descentramiento . . . . .	4-14
Nivelación correcta de la grúa . . . . .	4-1	Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques . . . . .	4-15
Ajuste del nivel de burbuja . . . . .	4-2	<b>Enhebrado de cable de secciones múltiples</b> . . . . .	<b>4-15</b>
Selección del sitio . . . . .	4-2	Uso de cables de secciones múltiples . . . . .	4-15
Emplazamiento de los estabilizadores . . . . .	4-2	Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples . . . . .	4-15
<b>Información de seguridad del plumín</b> . . . . .	<b>4-3</b>	Elevación de carga nominal . . . . .	4-21
<b>Elevación y almacenamiento del plumín</b> . . . . .	<b>4-4</b>	<b>Instalación del cable en el malacate</b> . . . . .	<b>4-21</b>
Advertencias generales . . . . .	4-4	<b>Receptáculos de cuña</b> . . . . .	<b>4-22</b>
<b>Funcionamiento del plumín</b> . . . . .	<b>4-5</b>	Instalación de cuña Terminator . . . . .	4-22
Procedimiento de despliegue . . . . .	4-5	Instalación del receptáculo de cuña . . . . .	4-23
Procedimiento de almacenamiento . . . . .	4-7	<b>Contrapesos retirables</b> . . . . .	<b>4-25</b>
<b>Retiro del plumín</b> . . . . .	<b>4-8</b>	Uso de los tableros de control de contrapesos . . . . .	4-25
<b>Instalación del plumín</b> . . . . .	<b>4-8</b>	Montaje del contrapeso superior . . . . .	4-26
<b>Mantenimiento del plumín</b> . . . . .	<b>4-11</b>	Almacenamiento del contrapeso superior . . . . .	4-27
Ajuste del descentramiento del plumín telescópico . . . . .	4-11	Montaje del contrapeso inferior . . . . .	4-28
Ajuste del descentramiento del plumín de celosía . . . . .	4-11	Almacenamiento del contrapeso inferior . . . . .	4-30



Esta sección contiene información sobre cómo llevar a cabo las tareas siguientes:

- Emplazamiento de los estabilizadores
- Elevación del plumín
- Almacenamiento del plumín
- Retiro del plumín
- Uso de un enhebrado de secciones múltiples
- Instalación del cable del malacate
- Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques
- Instalación de un receptáculo de cuña
- Montaje/almacenamiento del contrapeso retirable

**PELIGRO**

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. Es esencial que la grúa esté a un porcentaje de nivel no mayor que 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; esta 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).

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese que la cabina esté completamente bajada.

Estabilice y nivele la grúa usando los estabilizadores. Consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2.

Es posible que una grúa en funcionamiento se asiente durante las operaciones de elevación. Revise frecuente-

mente 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; esta debe estar completamente bajada y horizontal y completamente retraída (para las plumas equipadas con un apoyo para la pluma, la pluma se debe colocar en su posición de almacenamiento sobre el apoyo). Si es necesario, vuelva a nivelar la grúa siguiendo los procedimientos descritos en *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2.

### 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:

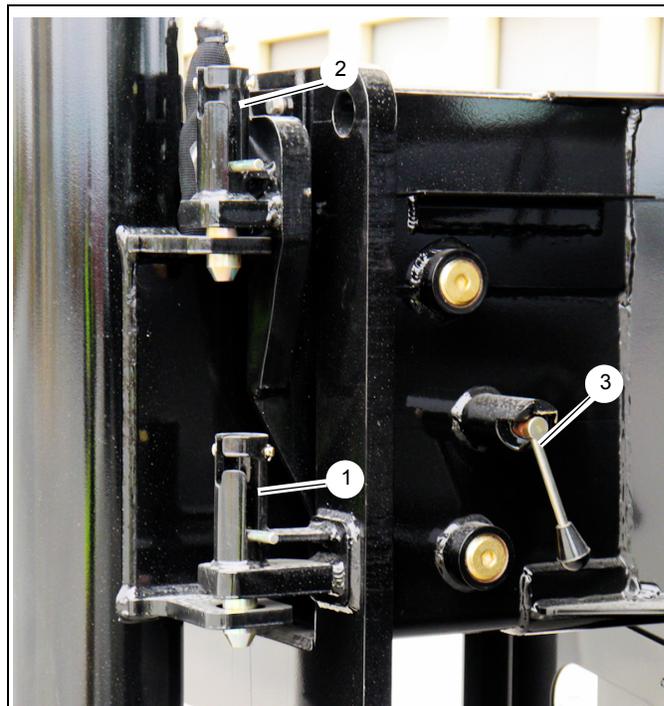
- irregulares
- rocosas
- lodosas

### Emplazamiento de los estabilizadores

El procedimiento de emplazamiento de los estabilizadores es el siguiente:

1. Desenganche el bloqueo mecánico de propulsión (1, Figura 4-1) que asegura cada viga en la posición totalmente retraída durante el transporte.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese que la cabina esté completamente bajada.



9625

FIGURA 4-1

2. Accione el tablero de control de estabilizadores de puesto exterior o de la cabina (vea la Figura 3-1).
3. Seleccione la viga de estabilizador deseada con el botón de extensión y oprima el botón de extensión para extender las vigas de estabilizadores.
4. Coloque las cuatro vigas de estabilizadores en la posición deseada:
  - a. Posición 0 % extendida. No requiere la extensión de las vigas de estabilizadores.
  - b. Posición 50 % extendida. Enganche las trabas manuales de posición central (2, Figura 4-1) para colocarlas en el punto medio.
  - c. (NTC60L solamente) posición 75 % extendida. Enganche las trabas manuales (3, Figura 4-1) girando la manija en sentido horario.
  - d. Posición completamente extendida. Todas las trabas deben desengancharse para la posición completamente extendida.

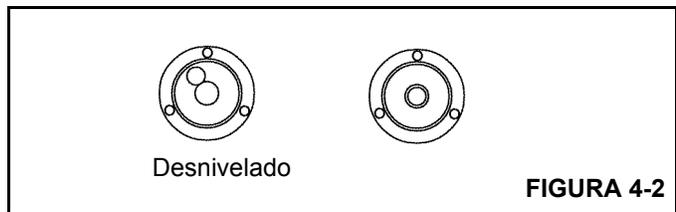
**⚠ PELIGRO**

Los cuatro estabilizadores deben estar completamente retraídos (0 %), en su punto medio (50 %), a tres cuartos (75 %) (NTC60L solamente) o completamente extendidos (100 %), y el RCL debe colocarse en la posición correcta. El no hacerlo crea un riesgo de vuelcos.

NO use una combinación de trabas de posición. Si se usa más de una traba de posición a la vez, puede resultar en un tramo indeseable.

**NOTA:** El RCL 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.

5. Quite los flotadores de los estabilizadores delanteros de sus escuadras de transporte y colóquelos debajo de los estabilizadores.
6. Fije los flotadores a los estabilizadores delanteros usando los pasadores y pinzas.
7. Seleccione el estabilizador deseado con el interruptor selector y oprima el botón de extensión para extenderlo.
8. Extienda los cuatro estabilizadores hasta que las ruedas del camión estén a aproximadamente 100 mm (4 pulg) sobre el suelo.
9. Ajuste los estabilizadores hasta que la burbuja del nivel esté en el centro del indicador. No permita que las ruedas toquen el suelo.
10. 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*, en la página 4-2.



11. Baje el estabilizador delantero sencillo (opcional) únicamente después de haber emplazado los demás estabilizadores. Oprima el botón del estabilizador delantero para activarlo y el botón de extensión/retracción para extenderlo. Mantenga oprimido el botón de extensión/retracción por dos segundos después de que el estabilizador haya tocado el suelo. El estabilizador delantero se fija automáticamente a la presión correcta sobre el suelo.

12. Verifique que el RCL haya preseleccionado el modo de posición de estabilizadores correctamente.

**INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DEL PLUMÍN**

1. Asegúrese que el modo de plumín correcto esté seleccionado en el RCL.
2. El peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques (A2B) y de la conexión eléctrica deben estar conectados al plumín al desplegarlo.
3. No levante la carga con la pluma principal si el plumín está fijado por pasador a la punta de la pluma principal, a menos que el RCL esté configurado para la operación del plumín.
4. 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.

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.

5. 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.

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.

6. Verifique que el plumín esté debidamente almacenado (Figura 4-3):
  - a. El retiro de los pasadores de fijación derechos (6), sin la instalación correcta del pasador de almacenamiento (1) y el pasador de giro del plumín (5), podría permitir que el plumín se caiga.
  - b. Si se extiende la pluma con el plumín almacenado y sin haber extraído los pasadores de fijación derechos (6), se dañará la máquina al extenderla.
7. Gire el plumín a la posición de trabajo o de almacenamiento solo cuando los pasadores de fijación del lado derecho (6) estén instalados, la pluma esté horizontal y el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-3) y el pasador de giro del plumín (5) se hayan extraído. El plumín podría girar fuera de control si la pluma no está horizontal.
8. La grúa debe emplazarse completamente al almacenar o erigir el plumín, siguiendo los procedimientos descritos previamente.

9. Accione la pluma y las funciones de giro muy lenta y cuidadosamente al usar un plumín ya que la extensión puede aumentar el largo de la pluma hasta un 50 %.
10. El área en la cual gira el plumín deberá estar libre de obstrucciones, personal y cables eléctricos al almacenar o erigir el plumín.
11. Use gafas de seguridad al instalar los pasadores con un martillo.
12. No extienda/retraiga la pluma a menos que se encuentre en posición horizontal y se hayan extraído el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-3) y el pasador de giro del plumín (5) durante los procedimientos para almacenar o erigir el plumín.
13. Siempre coloque pinzas de resorte en los pasadores para asegurar que estos queden fijados en su lugar.
14. 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 plumín (9, Figura 4-3) siempre deberá estar instalado durante el funcionamiento.
2. Todas las operaciones de giro (para almacenar o erigir el plumín) 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 de retención de plumín (9, Figura 4-3). Mantenga al personal alejado del área.

## ELEVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL PLUMÍN

### Advertencias generales



#### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.



#### PELIGRO

Los ángulos de pluma se utilizan para controlar la velocidad a la que giran los plumines durante la elevación y el almacenamiento. Los ángulos de pluma inadecuados provocarán velocidades de giro incontrolables del plumín.

**NOTA:** El cable guía empleado en estos procedimientos sirve para controlar el movimiento del plumín.



#### PELIGRO

Antes de intentar erigir o almacenar el plumín, lea y siga estrictamente las indicaciones de todas las etiquetas de peligro instaladas en la pluma/punta, plumín y las escudras de almacenamiento.



## PRECAUCIÓN

- El accesorio de la punta de la pluma puede chocar con el plumín en posición de almacenamiento cuando la pluma se retrae completamente.
- El contacto puede dañar los sistemas de extensión de la pluma y de almacenamiento del plumín.
- Es necesario dejar la pluma extendida 0,5 pie (0,2 m) para evitar el contacto.
- Es necesario retirar el accesorio de la pluma para llevar a cabo trabajos de elevación con la pluma retraída.

ES

80021094

## FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN

Las grúas NBT60L pueden usar los siguientes plumines:

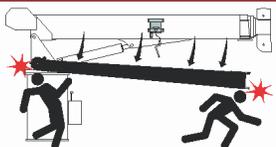
- Plumín telescópico descentrable de 26 a 45 pies (7.9 a 13.7 m)
- Plumín de celosía descentrable de 36.5 pies (11.3 m)

Use los siguientes procedimientos para desplegar y almacenar el plumín.

### Procedimiento de despliegue

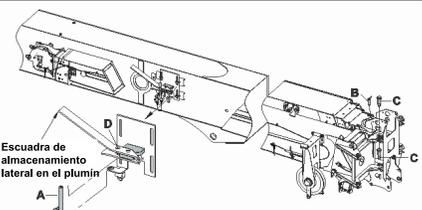
**NOTA:** Dependiendo del largo del plumín que se utiliza; la grúa se puede equipar con un plumín de una sección o de dos secciones. Es posible que ciertas instrucciones se apliquen sólo a uno o el otro caso y así se hará notar.

**⚠ 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.

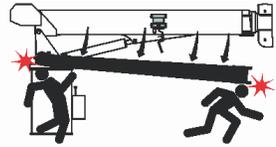


- Cuando se almacena el plumín, antes de quitar los pasadores (C), hay que nivelar y retraer completamente la pluma, y el pasador de almacenamiento (A) debe colocarse correctamente en la escuadra de almacenamiento lateral a través del agujero (D).
- Después de quitar el pasador de giro del plumín (B)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

ES 80116709

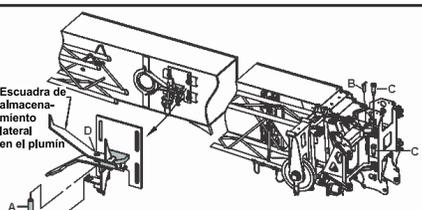
9690

**⚠ 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, la pluma debe estar en posición nivelada.

ES 80116771

9693

## ⚠ PELIGRO

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 (6, Figura 4-3) instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.

1. Retire los pasadores retenedores del cable de la pluma o de la caja de poleas auxiliar, y del plumín. Retire el aparejo de gancho y el peso de la línea de tensión. Retire el cable de carga de la pluma y colóquelo en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de daños. Retire la caja de poleas auxiliar, si está instalada.
2. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla completamente.
3. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación (6 y 7, Figura 4-3) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**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 deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

4. Instale los pasadores de fijación derechos (6) en las orejetas superior e inferior del plumín con las pinzas de resorte retenedoras. Estos pasadores se utilizan como punto de pivote para girar el plumín a la posición desplegada.
5. Ubique la posición de almacenamiento de los pasadores de fijación (7). 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.
6. Revise que el plumín esté enganchado en las escuadras de almacenamiento (delantera y trasera) con el pasador de almacenamiento (1) instalado y completamente asentado, antes de retirar el pasador de giro (5) de la nariz de pluma.
7. Retire el pasador de giro del plumín (5) de la orejeta superior del plumín.
8. Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
9. Retire el pasador de almacenamiento (1), almacénelo en la escuadra del gancho (3) y fíjelo con una pinza de resorte.
10. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
  - b. Extienda el gato de alineación (10) de modo que los agujeros de pasador inferior izquierdo (7) queden alineados.
  - c. Instale el pasador de fijación inferior izquierdo (7) y su pinza de resorte.
  - d. Abra la válvula de liberación del gato y retraiga el gato (10).
15. Despliegue el conjunto de mástil. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
16. 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.
17. Si no lo ha hecho todavía, retire el retenedor de cable del conjunto de mástil (11, Figura 4-4). Retire los pasadores de retención del cable y los pasadores de bloqueo (15) de la nariz de plumín. Pase el cable de carga por sobre el conjunto de mástil (10) y polea del plumín (16) e instale el retenedor (17). Instale el retenedor de cable del conjunto de mástil (11). Instale los pasadores de retención del plumín usando pasadores de bloqueo (15). Instale el bloque en el extremo del cable de carga.
18. Retire el conjunto del interruptor y peso/cadena de prevención del contacto entre bloques e instálelo en la punta del plumín; vea la Figura 4-10. Asegúrese de usar el retenedor suministrado con el interruptor.
19. Desconecte el cordón de A2B/RCL (18) que se conecta al interruptor de A2B de la pluma y conéctelo al acoplador de conexión rápida del alambre de A2B/RCL (12, Figura 4-3) ubicado en la parte trasera del plumín, entre las orejetas superior e inferior.
20. Si los tiene, retire el perno, la arandela plana, la arandela de seguridad y el anemómetro de la pluma. Instale el indicador de velocidad del viento en el extremo del plumín, usando el perno, la arandela plana y la arandela de seguridad. Para más información, consulte *Indicador de velocidad de viento (opcional)*, en la página 3-38.
21. Instale el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-3) y su pinza de resorte en las orejetas del plumín.
22. En el plumín telescópico extensible manual, tire de la pinza de resorte y del pasador de retención del plumín (9, Figura 4-3) 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 de retención de plumín. Instale el pasador de retención y la pinza de resorte.
23. Efectúe las conexiones del cordón de prevención del contacto entre bloques (Figura 4-4) según se requiera.



### PRECAUCIÓN

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

11. Utilice la función de telescopización para extender la pluma lentamente aproximadamente 30 cm (12 pulg). Este procedimiento saca el plumín de la escuadra del gancho (3).
12. Utilice un cable guía para girar el plumín a la posición desplegada.
13. Instale el pasador de fijación superior izquierdo (7) y su pinza de resorte. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para instalarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
14. Use el gato de alineación (10) para alinear el pasador de fijación inferior izquierdo (7).
  - a. Quite la manija del gato (11) de la escuadra de almacenamiento de la pluma y compruebe que la válvula de liberación del gato esté cerrada.

## Procedimiento de almacenamiento

**NOTA:** Dependiendo del largo del plumín que se utiliza; la grúa se puede equipar con un plumín de una sección o de dos secciones. Es posible que ciertas instrucciones se apliquen sólo a uno o el otro caso y así se hará notar.

### PELIGRO

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 (6, Figura 4-3) instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación de ese lado (6 y 7, Figura 4-3) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**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 deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

2. Plumín telescópico de dos secciones – En los plumines extensibles manualmente, tire del pasador de retención de plumín (9, Figura 4-3) y retraiga la 2ª sección completamente dentro de la sección telescópica 1. La retracción de la 2ª sección puede facilitarse si se fija un receptáculo de cuña de cable de carga a la punta del plumín. Accione la función de elevación del malacate lentamente hasta retraer la 2ª sección completamente.
3. Plumín telescópico de dos secciones: Vuelva a instalar el pasador de retención de plumín (9, Figura 4-3) a través de las secciones 1ª y 2ª del plumín y colóquele una pinza de resorte.
4. Retire el cable de carga de la caja de poleas del plumín y el conjunto del mástil. Coloque el cable de carga en un lugar que evite que sufra daños durante el procedimiento de almacenamiento.

5. Desconecte el conector de prevención de contacto entre bloques/reconecte el conector (12, Figura 4-3) en la parte trasera del plumín. Vuelva a conectar el conector del interruptor del A2B/RCL en la punta de la pluma. Mueva el conjunto de peso/cadena a la punta de la pluma; vea la Figura 4-10.
6. Baje el conjunto de mástil (10, Figura 4-4). Fije con la pinza y el pasador de retención. Para más información, consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
7. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
8. Saque las pinzas de resorte de los pasadores de fijación izquierdos (7, Figura 4-3 y Figura 4-4) de las orejetas superior e inferior del plumín.
9. Quite el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-3) de la punta de la pluma.
10. Saque los pasadores de fijación izquierdos (7, Figura 4-3 y Figura 4-4) de las orejetas superior e inferior del plumín. No retire los pasadores de fijación derechos (6) por el momento. Los pasadores de fijación derechos (6) se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos.

### PRECAUCIÓN

Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.

11. Eleve la pluma a la posición horizontal.

### PRECAUCIÓN

Al almacenar el plumín de celosía, no extienda la pluma más de 25 cm (10 pulg). Si almacena el plumín de celosía cuando la pluma está extendida más de 25 cm (10 pulg), se dañará el plumín de celosía.

12. Extienda la pluma como se indica a continuación para el tipo de plumín que se almacenará:
  - Plumín telescópico: aproximadamente 30 cm (12 pulg)
  - Plumín de celosía: no más de 25 cm (10 pulg)
13. 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 sección telescópica 1 de la pluma). Los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-3) son los puntos de pivote del plumín durante esta operación.

### PRECAUCIÓN

Tenga cuidado al girar el plumín para evitar impactos innecesarios entre las placas laterales del plumín o el enrejado y la escuadra del gancho en la sección de la base de la pluma.

14. Instale el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-3) con pinza de resorte 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 1ª sección de la pluma.

**NOTA:** El pasador de giro (5, Figura 4-3) no retiene al plumín en la posición de almacenamiento en la 1ª sección de la pluma.

15. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla lentamente.

La escuadra de almacenamiento del plumín (2, Figura 4-3) ubicada en el lado del plumín se engrana en la escuadra del gancho (3) del costado de la sección telescópica 1 de la pluma (base), levantando primero el plumín y luego engranando completamente la escuadra de almacenamiento del plumín (2) y la escuadra del gancho (3) al momento de la retracción total de la pluma.

Compruebe que la pluma esté completamente retraída.

16. Instale el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-3) con una pinza de resorte en la escuadra de almacenamiento (2) del plumín. Es crítico que las escuadras de almacenamiento se enganchen completamente y que el pasador de almacenamiento (1) quede debidamente instalado para asegurar el plumín en posición de almacenamiento.
17. Saque los pasadores de fijación derechos (6, Figura 4-3) de las orejetas superior e inferior del plumín. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos.

## PRECAUCIÓN

Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.

18. Vuelva a instalar el cable de carga sobre la caja de poleas de la pluma.

**NOTA:** Cuando el plumín se almacena en el costado de la grúa, siempre deje el ariete y el manguito para la manija del gato de alineación completamente hacia adentro para evitar la posibilidad de oxidación.

## RETIRO DEL PLUMÍN

Use el siguiente procedimiento para retirar el plumín de la pluma.

1. Si es necesario, desconecte el conector del alambre del A2B/RCL en la parte trasera de la extensión del plumín. Vuelva a conectar el conector del interruptor del A2B/RCL en la punta de la pluma. Mueva el conjunto de peso/cadena a la punta de la pluma (Figura 4-10).
2. Si lo tiene, retire el conjunto de anemómetro del extremo del plumín. Instale el conjunto de anemómetro en el

extremo de la pluma. Para más información, consulte *Indicador de velocidad de viento (opcional)*, en la página 3-38.

3. Ejecute los pasos 2 a 11 del procedimiento de despliegue para colocar el plumín en la punta de la pluma. Para más información, consulte *Procedimiento de despliegue*, en la página 4-5.

**NOTA:** Al usar un aparejo para levantar el plumín con la grúa auxiliar, consulte la etiqueta que muestra el punto de equilibrio del plumín.

4. Acople el aparejo al plumín y levántelo con una grúa auxiliar. Con la grúa auxiliar sosteniendo el plumín, retire los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-4) de las orejetas de plumín superiores e inferiores. Ahora el plumín se separa de la pluma.

## INSTALACIÓN DEL PLUMÍN

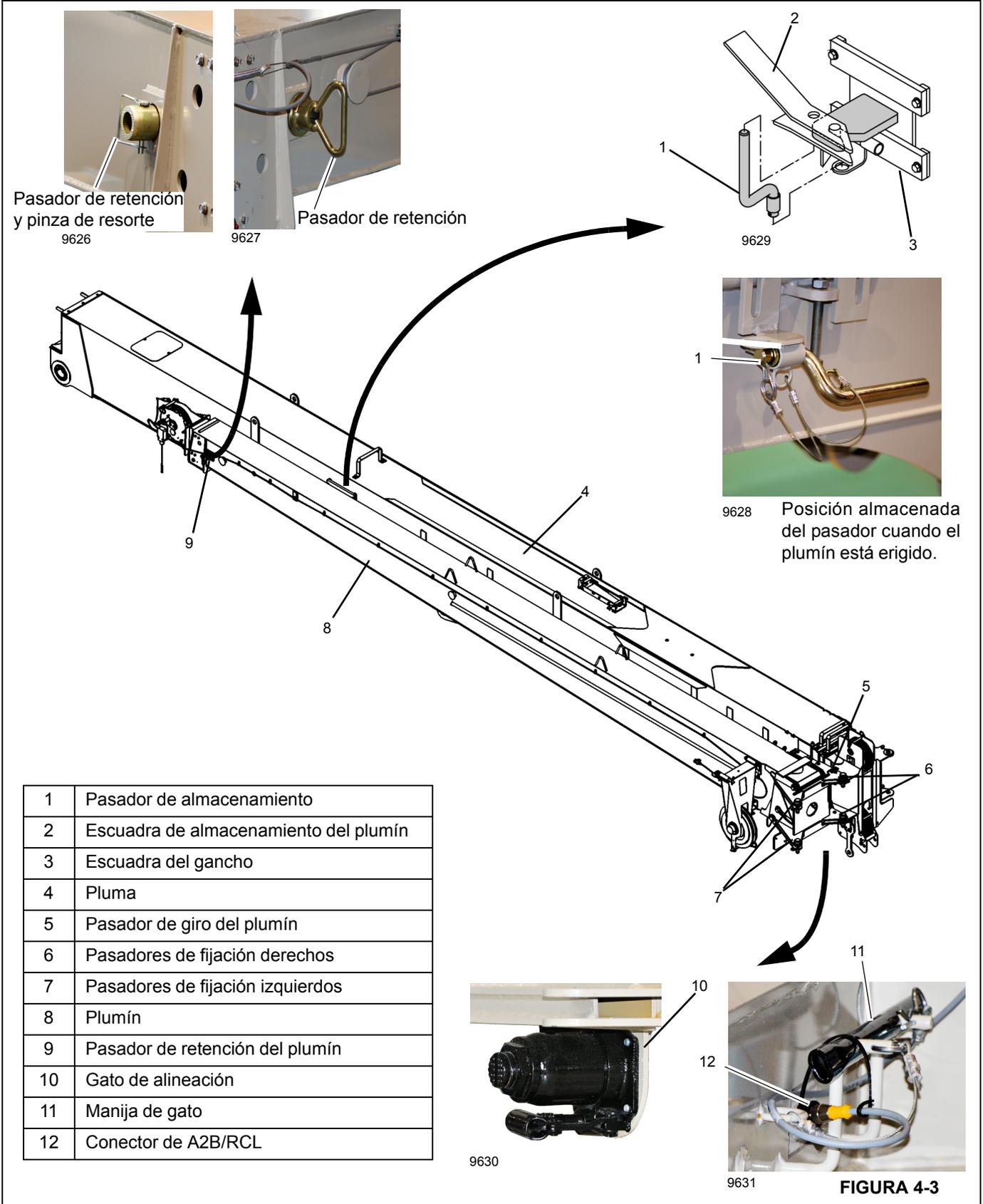
Use el siguiente procedimiento para instalar el plumín en la pluma.

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-4) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**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 deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

**NOTA:** Al usar un aparejo para levantar el plumín con la grúa auxiliar, consulte la etiqueta que muestra el punto de equilibrio del plumín.

2. Acople el aparejo al plumín y levántelo con una grúa auxiliar. Coloque el plumín en la nariz de pluma de modo que los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-4) puedan instalarse para fijar el plumín a la nariz de pluma.
3. Instale los pasadores de fijación del lado derecho (6) en las orejetas superior e inferior del plumín. Fije los pasadores con pinzas de resorte retenedoras. Los pasadores de fijación del lado derecho se utilizarán como puntos de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. El plumín está ahora enganchado a la pluma y listo para ser almacenado.
4. Instale un cable guía en el extremo del plumín.
5. Retire el aparejo de la grúa auxiliar si es necesario para almacenar el plumín.
6. Almacene el plumín en el lado de la pluma usando los pasos 11 a 18 del procedimiento de almacenamiento. Para más información, consulte *Procedimiento de almacenamiento*, en la página 4-7.



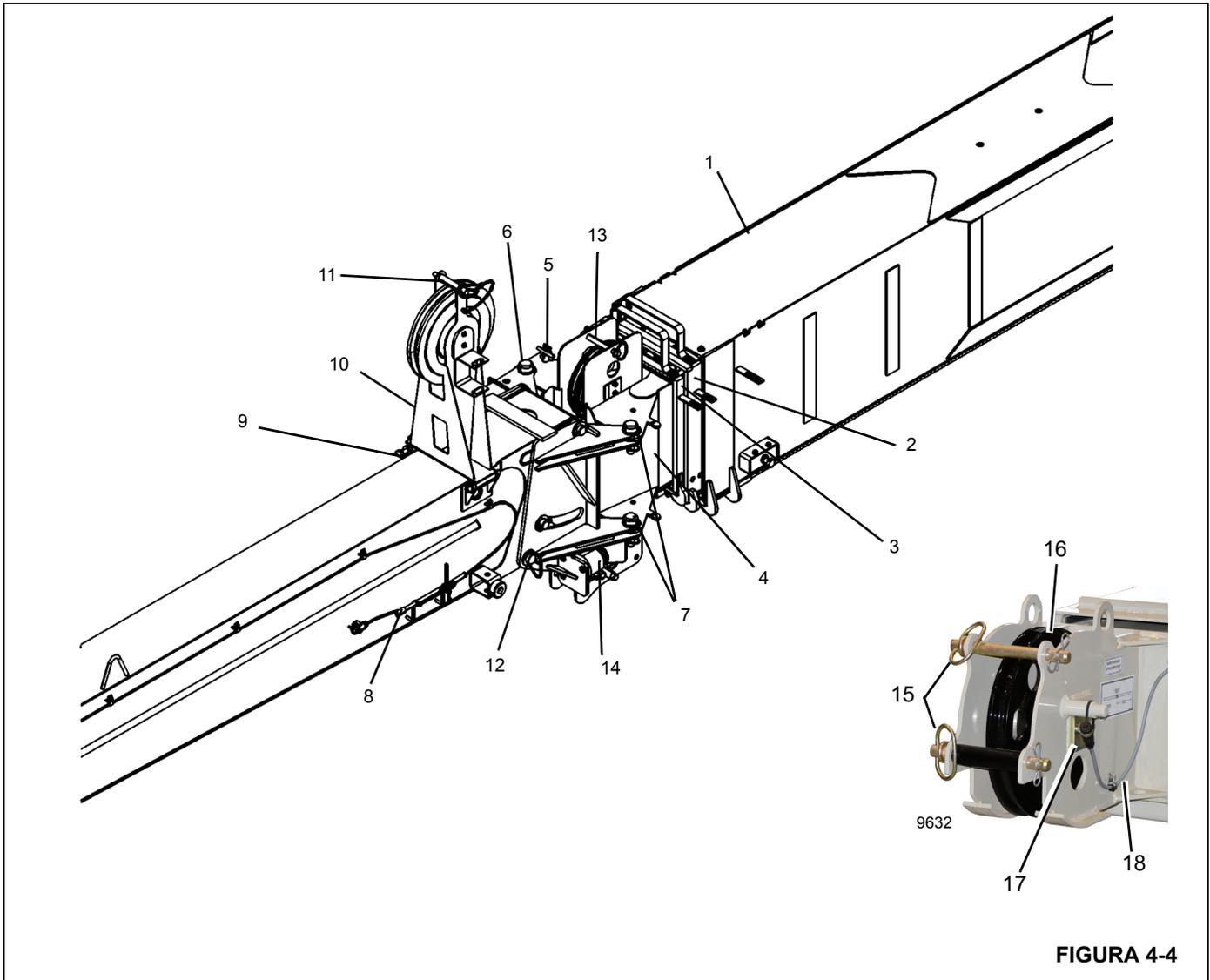


FIGURA 4-4

Art.	Descripción
1	Sección de base de la pluma
2	Sección telescópica 1
3	Sección telescópica 2
4	Sección telescópica 3
5	Pasador de giro del plumín
6	Pasadores de fijación derechos
7	Pasadores de fijación izquierdos

Art.	Descripción
8	Manija de gato
9	Pasador de almacenamiento del conjunto del mástil
10	Conjunto del mástil
11	Retenedor de cable del conjunto del mástil
12	Pasador de descentramiento
13	Retenedor de cable de la polea superior
14	Gato de alineación

## MANTENIMIENTO DEL PLUMÍN

1. Lubrique según lo indicado en la sección titulada *Procedimiento y tablas de lubricación*, en la página 5-1.
2. Verifique que la polea del plumín gire libremente diariamente cuando se utilice el plumín.

### Ajuste del descentramiento del plumín telescópico

Use el siguiente procedimiento para ajustar el descentramiento de los siguientes plumines:

- Plumín telescópico descentrable de 26 a 45 pies (7.9 a 13.7 m): este plumín puede descentrarse a 0 y a 30 grados.

Para obtener información acerca del ajuste del descentramiento de un plumín en celosía, consulte *Ajuste del descentramiento del plumín de celosía*, en la página 4-11.

### PRECAUCIÓN

El conjunto del mástil (10, Figura 4-4) debe colocarse encima de la sección de base antes de usar el plumín en la posición descentrada a 0 grados o a 30 grados. Si no se hace, pueden dañarse el mástil y/o el adaptador del plumín.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.
2. Efectúe lo siguiente para ajustar el descentramiento de cero grados (0°) a treinta grados (30°):

### PRECAUCIÓN

No sobrecargue el plumín ni los puntos de fijación al bajar la pluma.

- a. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín esté sobre el suelo y se alivie la presión del pasador de descentramiento (1, Figura 4-5).
- b. Retire el pasador de bloqueo (2) y el pasador de descentramiento (1).

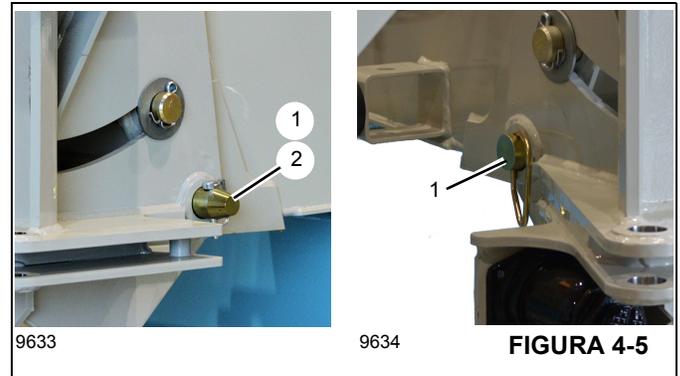


FIGURA 4-5

- c. Despliegue el mástil descentrado en la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
  - d. Eleve y telescopice la pluma lenta y simultáneamente hasta que el eje descentrado soporte todo el peso del plumín.
3. Efectúe lo siguiente para ajustar el descentramiento de treinta grados (30°) a cero grados (0°):
    - a. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede en el suelo y se pueda instalar el pasador de descentramiento (1).
    - b. Instale el pasador de descentramiento (1) y el pasador de bloqueo (2).
    - c. Despliegue el mástil descentrado en la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
    - d. Eleve la pluma y utilícela de la manera deseada.

### Ajuste del descentramiento del plumín de celosía

La pluma de celosía puede ajustarse a las siguientes posiciones:

- Descentramiento de 30 grados: los pasadores de descentramiento se retiran y almacenan en los bujes de almacenamiento (Figura 4-6).
- Descentramiento de 15 grados: los pasadores de descentramiento se instalan en la ranura de descentramiento de 15 grados (Figura 4-7).
- Descentramiento de 0 grados: los pasadores de descentramiento se instalan en las posiciones de descentramiento más superiores (Figura 4-8).

Use los siguientes procedimientos para ajustar el descentramiento en el plumín de celosía de 36.5 pies.

**Ajuste de descentramiento de 0° a 30°**

**PRECAUCIÓN**

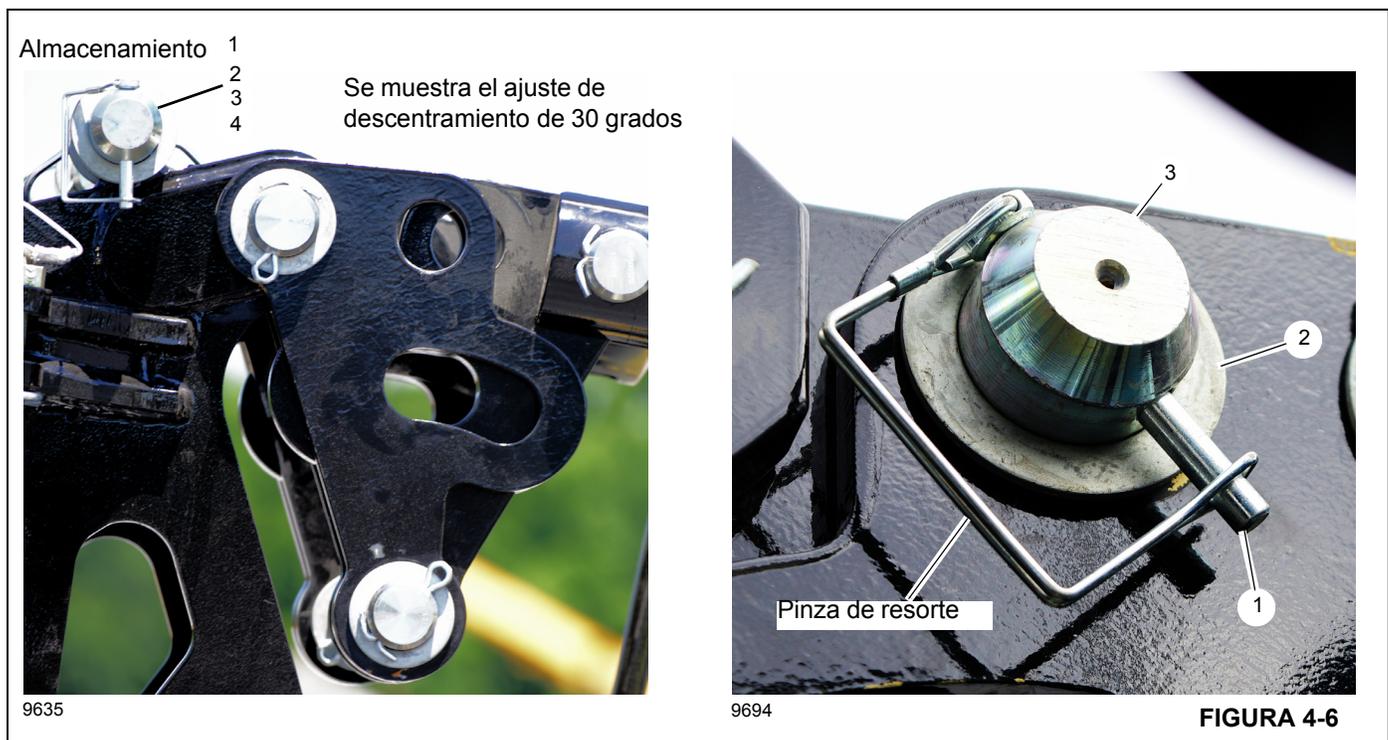
El conjunto del mástil (10, Figura 4-4) debe colocarse encima de la sección de base antes de usar el plumín en la posición descentrada a 0 grados, a 15 grados o a 30 grados. Si no se hace, pueden dañarse el mástil y/o el adaptador del plumín.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Vea "Emplazamiento de los estabilizadores" en la página 4-2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.

**PRECAUCIÓN**

No sobrecargue el plumín ni los puntos de fijación al bajar la pluma.

2. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede sobre el suelo y se alivie la presión del pasador de descentramiento.



3. Quite los pasadores de bloqueo (1, Figura 4-6), las arandelas (2) y los pasadores de descentramiento (3).
4. Instale las arandelas (2), los pasadores de descentramiento (3) y los pasadores de bloqueo (1) en los bujes de almacenamiento (4). Fije con el pasador de bloqueo y las pinzas de resorte.
5. Despliegue el mástil descentrado en la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
6. Conecte el conector del RCL.
7. Eleve y telescópicamente la pluma lenta y simultáneamente hasta que el eje descentrado soporte todo el peso del plumín.

**Ajuste de descentramiento de 0° a 15°**

1. Si no lo ha hecho, extienda y ajuste los estabilizadores. Vea “Emplazamiento de los estabilizadores” en la página 4-2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.

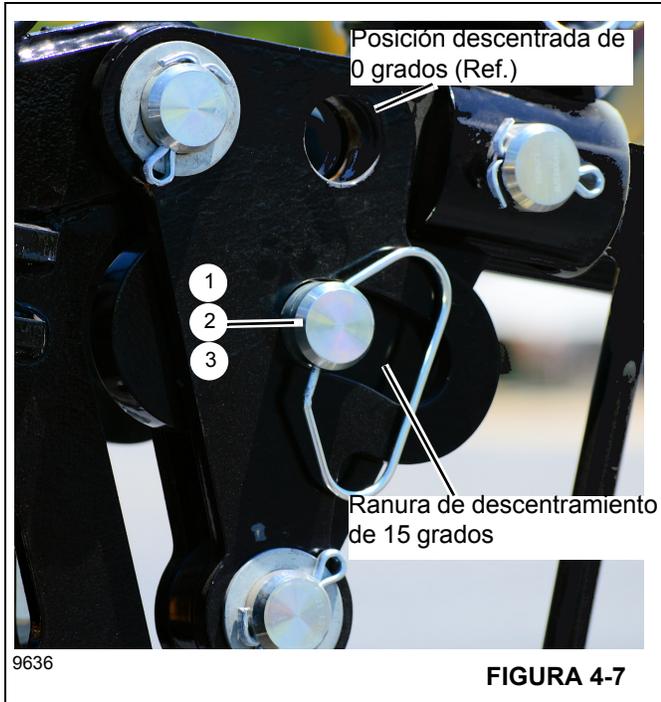


FIGURA 4-7

2. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede en el suelo y se pueda instalar el pasador de descentramiento.
3. Retire los pasadores de descentramiento (1, Figura 4-7), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) de la posición de 0 grados.
4. Instale los pasadores de descentramiento (1, ), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) en la ranura para la posición de descentramiento de 15 grados. Fije con el pasador de bloqueo y las pinzas de resorte.
5. Despliegue el mástil descentrado a la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
6. Eleve la pluma y utilícela como sea necesario.

**Ajuste de descentramiento de 30° a 0°**

1. Si no lo ha hecho, extienda y ajuste los estabilizadores. Vea “Emplazamiento de los estabilizadores” en la página 4-2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.
2. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede en el suelo y se pueda instalar el pasador de descentramiento.

3. Retire los pasadores de descentramiento (1), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) de los bujes de almacenamiento (4, Figura 4-6).
4. Instale los pasadores de descentramiento (1, Figura 4-8), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) en la posición de descentramiento de 0 grados. Fije con el pasador de bloqueo y las pinzas de resorte.
5. Despliegue el mástil descentrado a la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
6. Eleve la pluma y utilícela como sea necesario.

**Ajuste de descentramiento de 15° a 0°**

1. Si no lo ha hecho, extienda y ajuste los estabilizadores. Vea “Emplazamiento de los estabilizadores” en la página 4-2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.
2. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede en el suelo y el pasador de descentramiento se pueda retirar de la posición de 15 grados.
3. Retire los pasadores de descentramiento (1), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) de la posición de descentramiento de 15 grados (Figura 4-7).



FIGURA 4-8

4. Lentamente baje la pluma hasta que la punta del plumín quede en el suelo y los pasadores de descentramiento puedan instalarse en la posición de descentramiento de 0 grados.
5. Instale los pasadores de descentramiento (1), las arandelas (2) y los pasadores de bloqueo (3) en la posición

de descentramiento de 0 grados (Figura 4-7). Fije con el pasador de bloqueo y las pinzas de resorte.

6. Despliegue el mástil descentrado a la posición vertical extendida. Consulte *Ajuste del mástil de descentramiento*, en la página 4-14.
7. Eleve la pluma y utilícela como sea necesario.

### Ajuste del mástil de descentramiento

El mástil debe ajustarse a 0 grados y a 30 grados para el funcionamiento del plumín telescópico descentrable. El mástil debe ajustarse a 0 grados, a 15 grados y a 30 grados para el funcionamiento del plumín de celosía descentrable.

#### PRECAUCIÓN

El conjunto del mástil (1, Figura 4-9) debe colocarse encima de la sección de base antes de usar el plumín en la posición descentrada a 0 grados, a 15 grados o a 30 grados. Si no se hace, pueden dañarse el mástil y/o el adaptador del plumín.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.

#### PRECAUCIÓN

No sobrecargue el plumín ni los puntos de fijación al bajar la pluma.

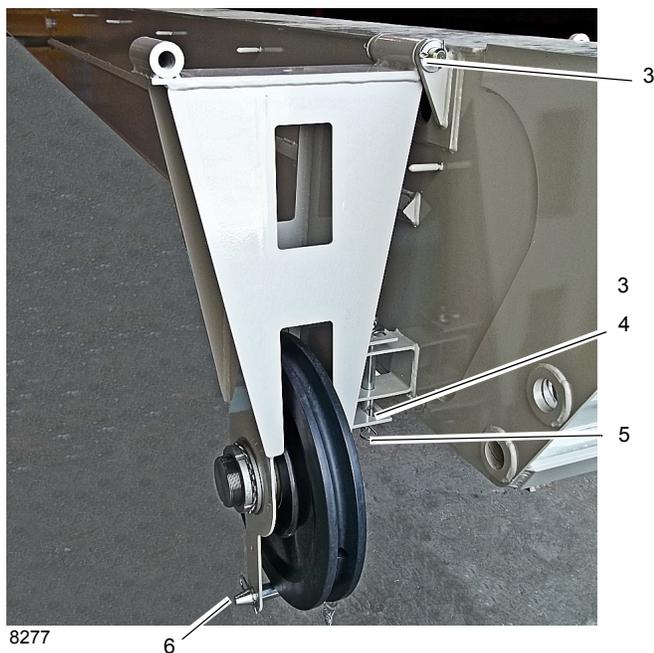
3. Despliegue el plumín según lo indicado en *Funcionamiento del plumín*, en la página 4-5.
4. Retire el pasador (3) de la escuadra de almacenamiento del mástil.
5. Gire el mástil (1) desde la posición de almacenamiento hasta la parte superior del plumín (2).

#### PRECAUCIÓN

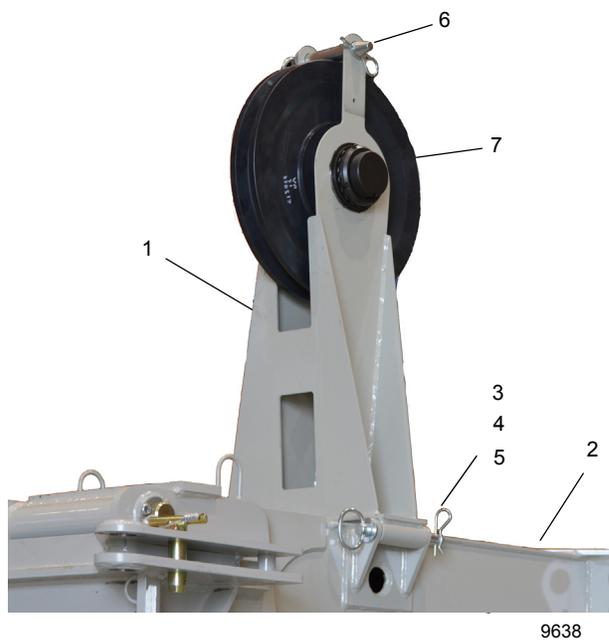
Tenga cuidado para evitar puntos de estricción mientras posiciona el mástil.

6. Instale el pasador (3) que se retiró de la escuadra de almacenamiento para fijar el mástil en el plumín.
7. Instale la pinza de retención (5) para fijar el pasador al mástil.
8. Pase el cable del malacate por la ranura en la rueda de polea (7) y fíjelo con un pasador de retención (6).

Almacenada



Fijar



1	Conjunto del mástil
2	Plumín de la pluma
3	Pasador de bloqueo
4	Escuadra de almacenamiento del mástil

5	Pinza de retención
6	Pasador de retención
7	Rueda de polea

FIGURA 4-9

## Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques

Para impedir que el cable del malacate se salga del peso A2B instale el peso de la forma ilustrada en la Figura 4-10.

**NOTA:** Las tuercas, la abrazadera y la escuadra del dispositivo de prevención del contacto entre bloques se deben retirar del cable del malacate para enhebrar el cable a través de las poleas del aparejo de gancho y de la punta de la pluma cuando se hace el enhebrado en cables de secciones múltiples, como se ilustra en la Figura 4-10. Instale la abrazadera y las tuercas en el cable antes de realizar una elevación.

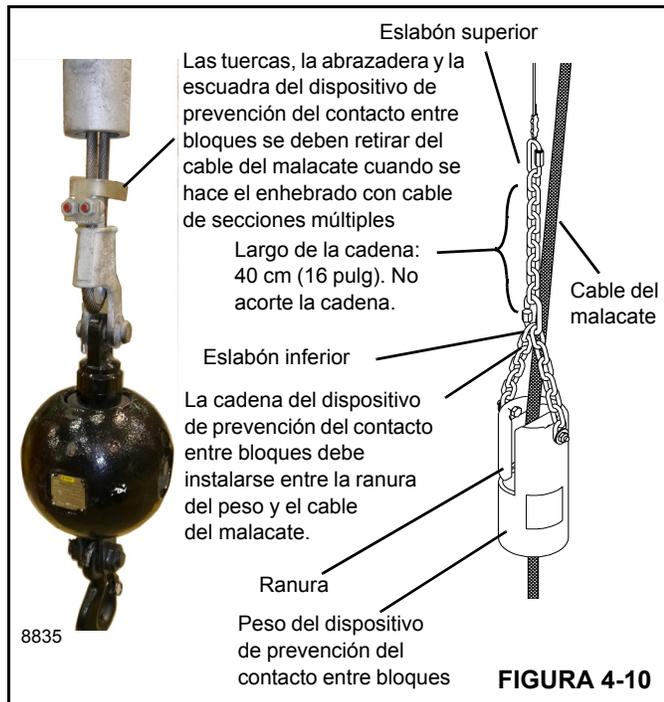


FIGURA 4-10

## ENHEBRADO DE CABLE DE SECCIONES MÚLTIPLES

El enhebrado de cable de secciones múltiples permite elevar cargas mayores que las que puede elevar un cable de sección sencilla. No obstante, la magnitud de las cargas queda limitada por factores de estabilidad y de integridad estructural de la grúa. La carga deberá hallarse dentro de los límites indicados en la tabla de carga.

**NOTA:** La escuadra del A2B debe usarse para cable de sección sencilla solamente. Cuando cambie de un cable de sección sencilla a un cable de sección múltiple, retire la escuadra del A2B que se muestra

en la Figura 4-10 del cable del malacate para permitir que el cable del malacate y el receptáculo de cuña puedan enhebrarse a través de las poleas en la punta de pluma y en el aparejo de gancho. Instale la abrazadera y las tuercas en el cable antes de realizar una elevación.

## Uso de cables de secciones múltiples

La tabla de datos del malacate proporciona información de limitaciones de fuerza de tracción del malacate con diversos enhebrados de cable de secciones múltiples. Estas capacidades se basan en proporcionar un factor de seguridad de funcionamiento adecuado para el cable provisto con la máquina. Por lo tanto, todo cable de repuesto deberá satisfacer las especificaciones del cable dadas en este manual.

## Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples

Las grúas NBT60L soportan el enhebrado de hasta 11 secciones de cable, según el aparejo de gancho y la caja de poleas auxiliar que se usen. Los posibles componentes que se usan para el enhebrado incluyen:

- Prevención del contacto entre bloques. Para más información, consulte *Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques*, en la página 4-15
- Receptáculo de cuña. Para más información, consulte *Receptáculos de cuña*, en la página 4-22
- Peso: se usa para enhebrado de 1 sección
- Aparejo de gancho con 1 polea: se usa para enhebrados de 2 y 3 secciones
- Aparejo de gancho con 3 poleas: se usa para enhebrados de 4 a 7 secciones
- Aparejo de gancho con 5 poleas: se usa para enhebrados de 8 a 11 secciones

Las grúas también cuentan con cajas de poleas auxiliares opcionales de 1 y 2 poleas. La caja de polea auxiliar de 1 polea puede usarse para el enhebrado de 4 a 8 secciones. La caja de polea auxiliar de 2 poleas se requiere para el enhebrado de 9 a 11 secciones.

La Tabla 4-1 muestra las diferentes combinaciones posibles de enhebrado sin caja de polea auxiliar y caja de polea auxiliar de 2 poleas.

La configuración de enhebrado se introduce durante la configuración del RCL. Para más información, consulte *Configuración del RCL*, en la página 7-8.

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples

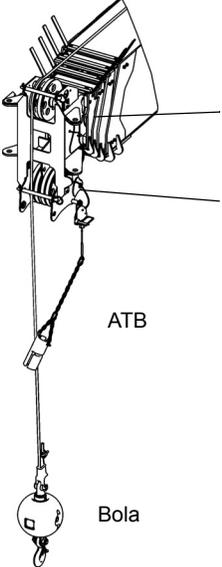
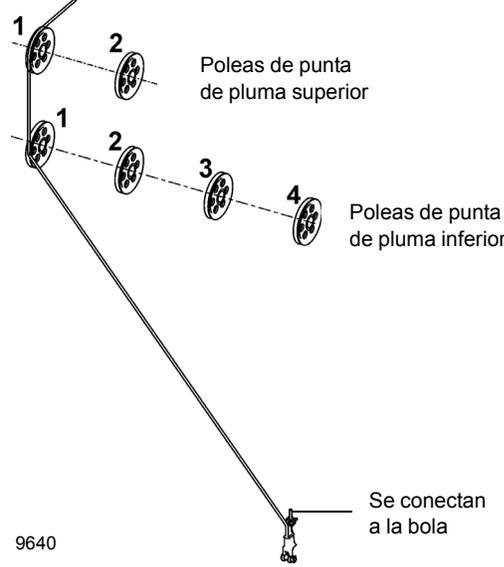
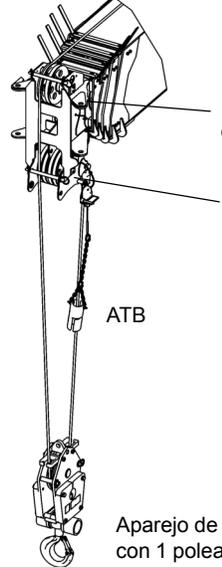
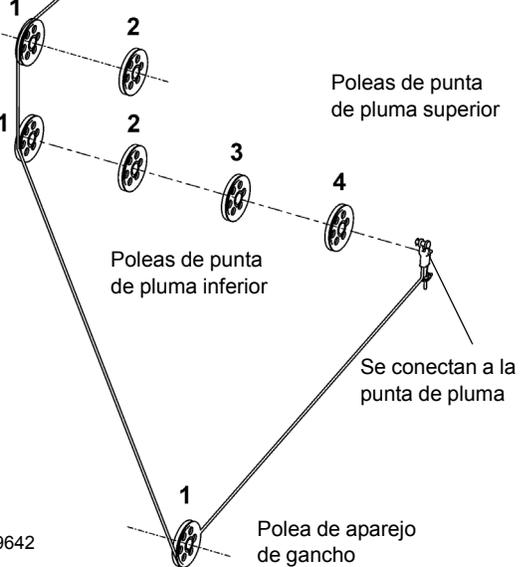
Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 1 sección</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Bola</p> <p>9639</p>	 <p>1 2 Poleas de punta de pluma superior</p> <p>1 2 3 4 Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan a la bola</p> <p>9640</p>
<p>Enhebrado de cable de 2 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 1 polea</p> <p>9641</p>	 <p>1 2 Poleas de punta de pluma superior</p> <p>1 2 3 4 Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>1 Polea de aparejo de gancho</p> <p>9642</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

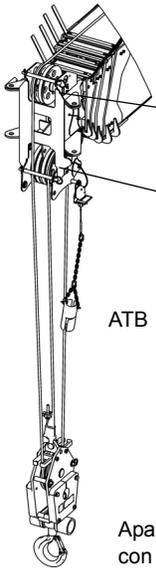
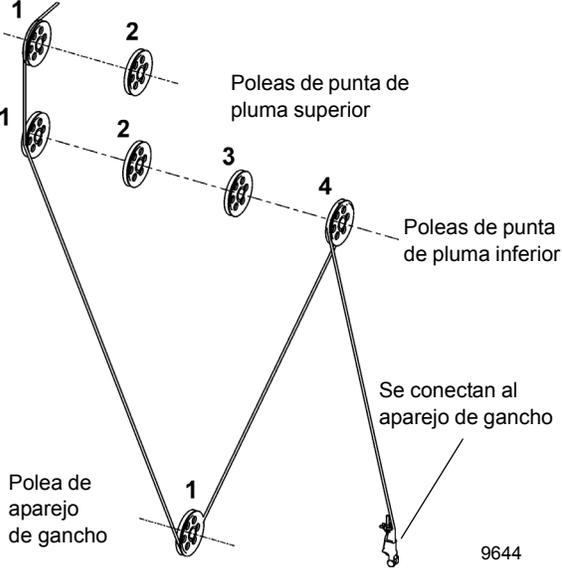
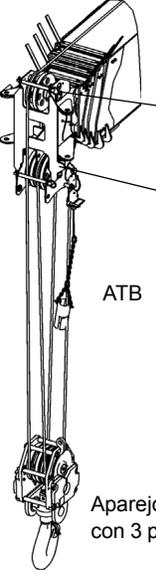
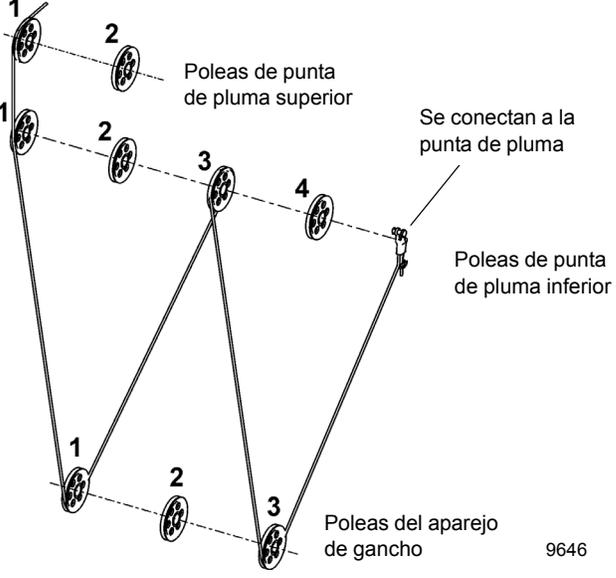
Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 3 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 1 polea 9643</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Polea de aparejo de gancho 1</p> <p>9644</p>
<p>Enhebrado de cable de 4 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 3 poleas 9645</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Poleas del aparejo de gancho 9646</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

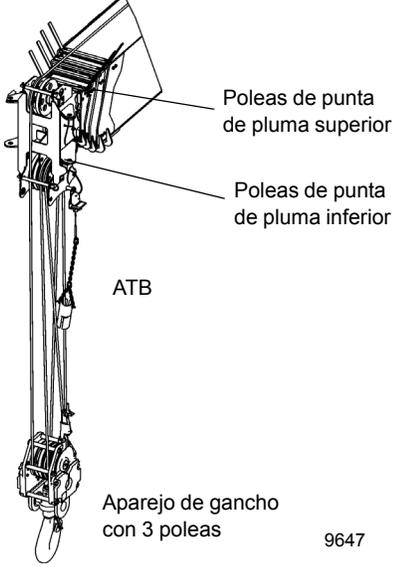
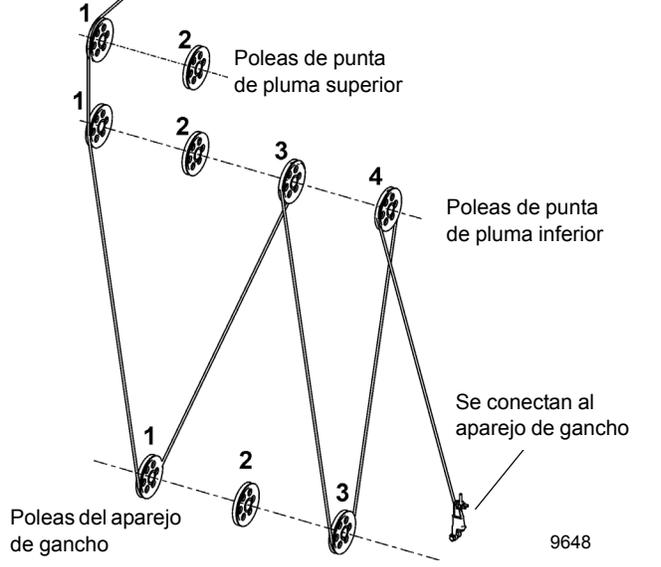
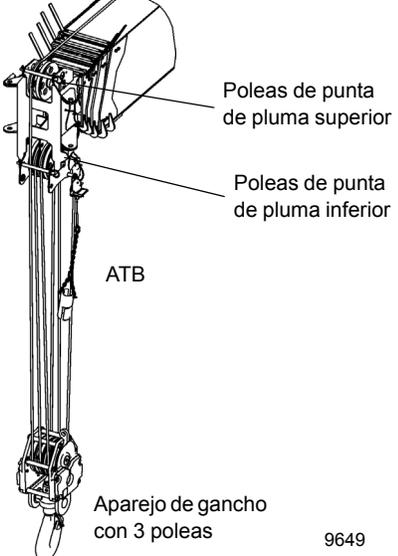
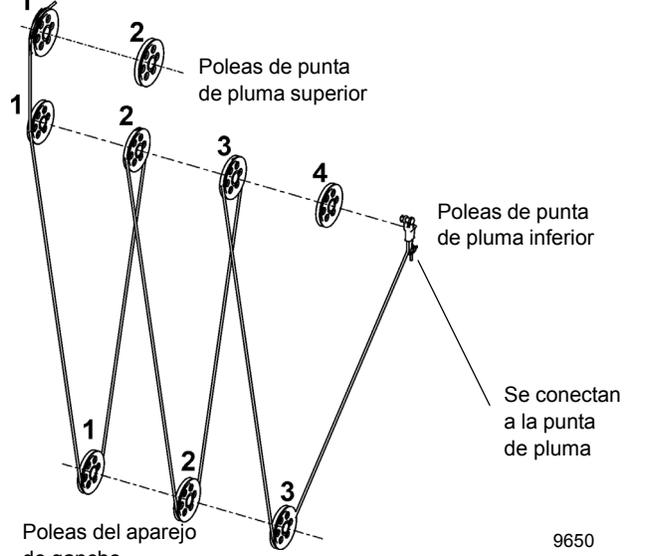
Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 5 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 3 poleas</p> <p>9647</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Poleas del aparejo de gancho de gancho</p> <p>9648</p>
<p>Enhebrado de cable de 6 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 3 poleas</p> <p>9649</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>9650</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

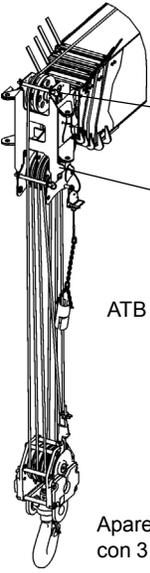
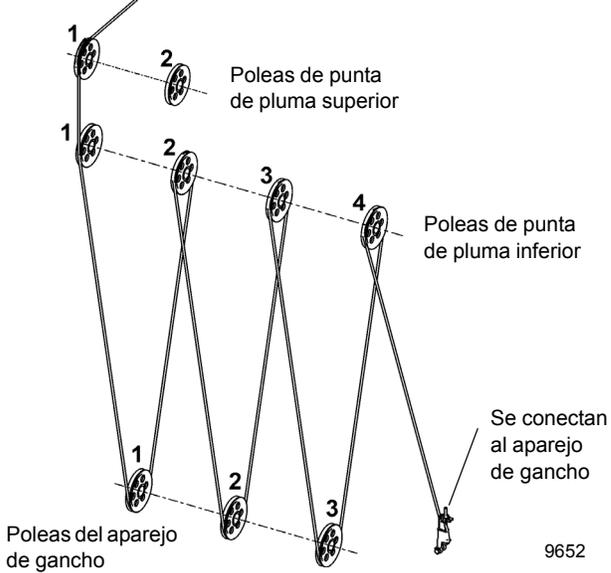
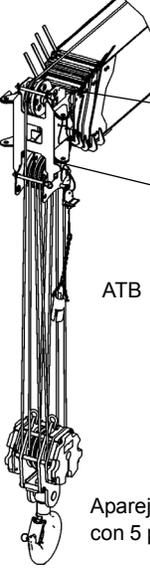
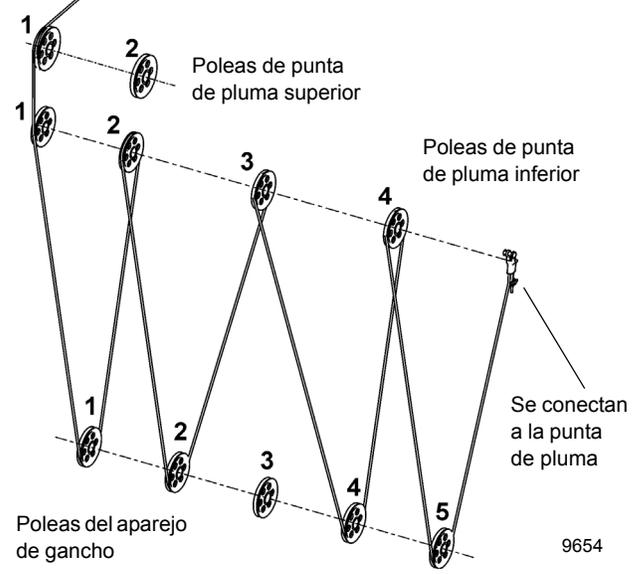
Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 7 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 3 poleas</p> <p>9651</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>9652</p>
<p>Enhebrado de cable de 8 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 5 poleas</p> <p>9653</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>9654</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

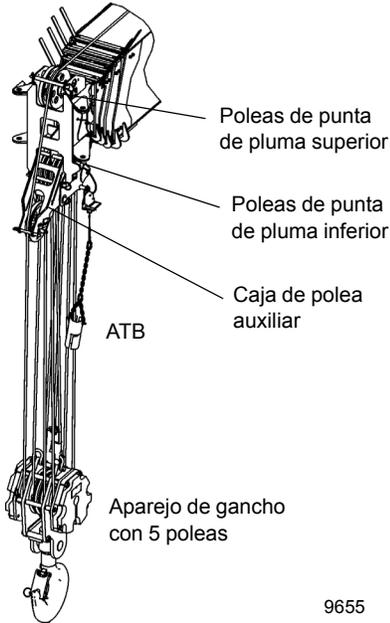
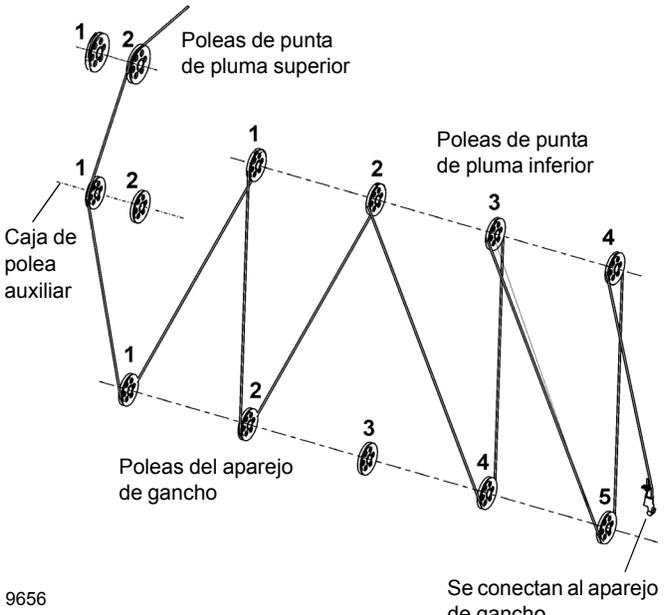
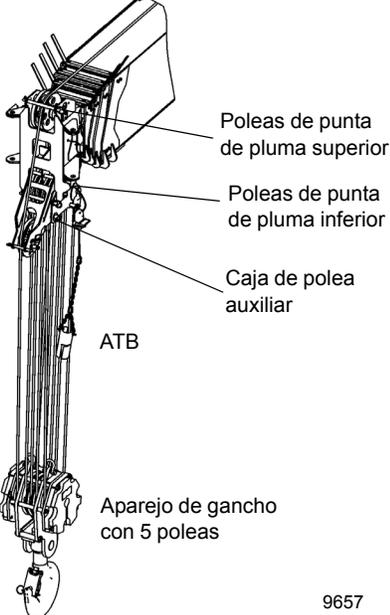
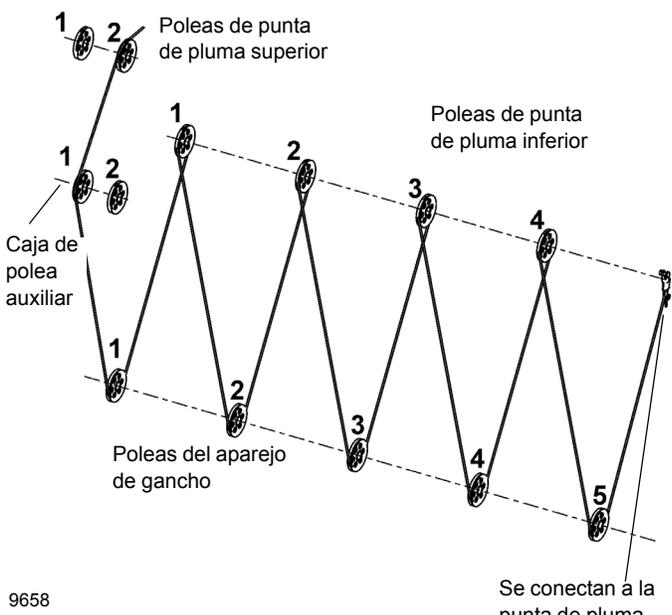
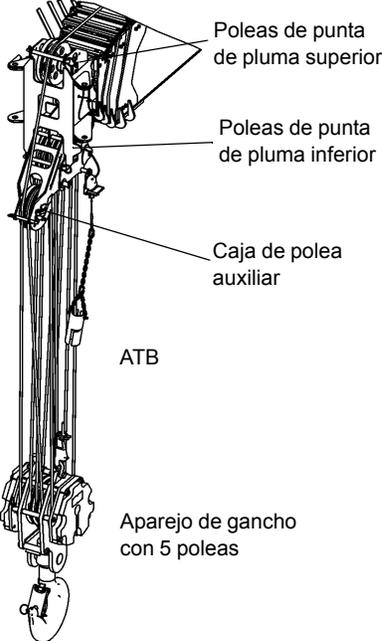
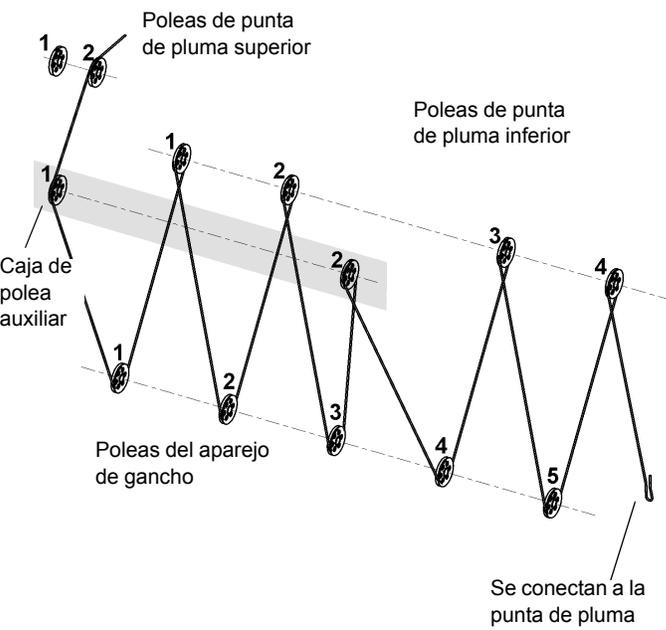
Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 9 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 5 poleas</p> <p>9655</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>9656</p>
<p>Enhebrado de cable de 10 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 5 poleas</p> <p>9657</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>9658</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

Secciones de cable	Vista armada	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 11 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>ATB</p> <p>Aparejo de gancho con 5 poleas</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p>

### Elevación de carga nominal

La NBT60L puede clasificarse para elevar 120 000 lb (60 t) [49 895 kg (49.9 toneladas métricas)] en un radio de 6 pies con todas las plumas retraídas con un bloque de 11 secciones. Para efectuar esta elevación, la grúa deberá estar equipada con el cable de 0.63 pulg (16 mm) de diámetro, con una resistencia nominal a la rotura de 56 400 lb (25 089 Nm). Este cable deberá tener el factor de seguridad adecuado de 5:1.

### 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.

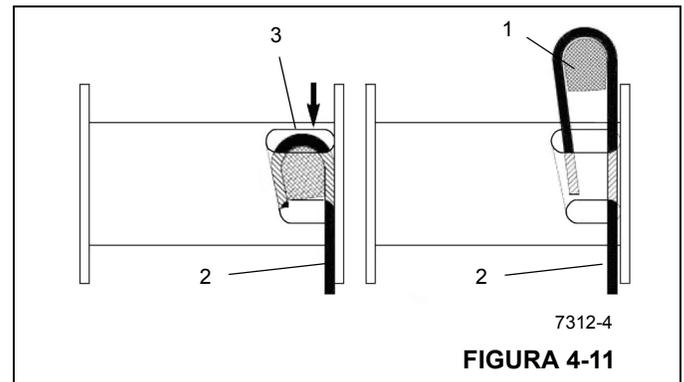
**NOTA:** Es preferible enderezar el cable antes de instalarlo en el tambor del malacate.

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

1. Coloque el cable sobre la polea de la punta de la pluma y páselo hacia el tambor del malacate.
2. Coloque el tambor del malacate con la ranura de anclaje del cable hacia la parte superior.

3. Inserte el cable a través de la ranura y colóquelo alrededor de la cuña de anclaje (1, Figura 4-11).

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



4. 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.



**! PELIGRO**  
**RIESGO DE ENREDARSE**

El enredarse durante las operaciones de elevación puede resultar en lesiones graves o la muerte.

Mantenga todo el cuerpo y la ropa suelta alejados durante el funcionamiento del malacate.

5. Gire el tambor lentamente, verificando que la primera capa del cable quede enrollada de modo uniforme en el tambor.
6. 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 NBT60L se despacha con un receptáculo de cuña Terminator, el cual es el tipo de cuña preferido por National Crane (Figura 4-12). Otros tipos de receptáculos de cuña se comentan en *Instalación del receptáculo de cuña*, en la página 4-23.

Para instalar una cuña Terminator (Figura 4-12), 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 (Figura 4-12).
5. No conecte el extremo muerto al extremo activo ni instale la cuña invertida.
6. Utilice un mazo para asentar la cuña y el cable lo más profundo dentro del receptáculo como sea posible antes de aplicar la primera carga.

**Receptáculo de cuña Terminator**

Diagram illustrating the correct installation of a Terminator wedge. The correct method shows the cable passing through the "PASAR" hole, with a minimum depth of 20 times the cable diameter. The incorrect methods shown are: Cable invertido (Cable inverted), Cuña invertida (Wedge inverted), and Cola fijada con pinza al cable activo (Tail fixed with clamp to active cable).

**Tabla de valores de apriete**

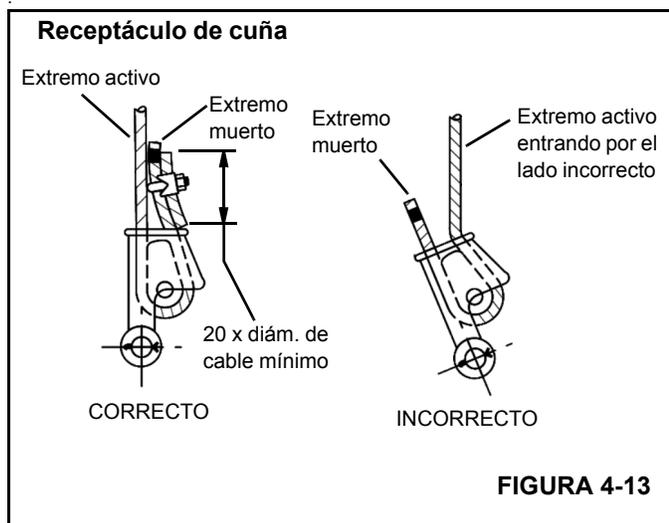
Tamaño de cable (pulg)	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
Par de apriete (lb-pie)	45	65	65	95	95	130	225	225	225	360

Los valores de apriete mostrados se basan en el uso de roscas secas y limpias, sin lubricación.

**FIGURA 4-12**

## 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 6 x 37. 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 4-13) del cable quede directamente en línea con las orejetas del receptáculo y con la dirección 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 4-13) 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 de que el cable quede libre de carga repentinamente debido al golpe del peso o aparejo de gancho contra el suelo, etc.

Los diagramas A al F (Figura 4-14) 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.

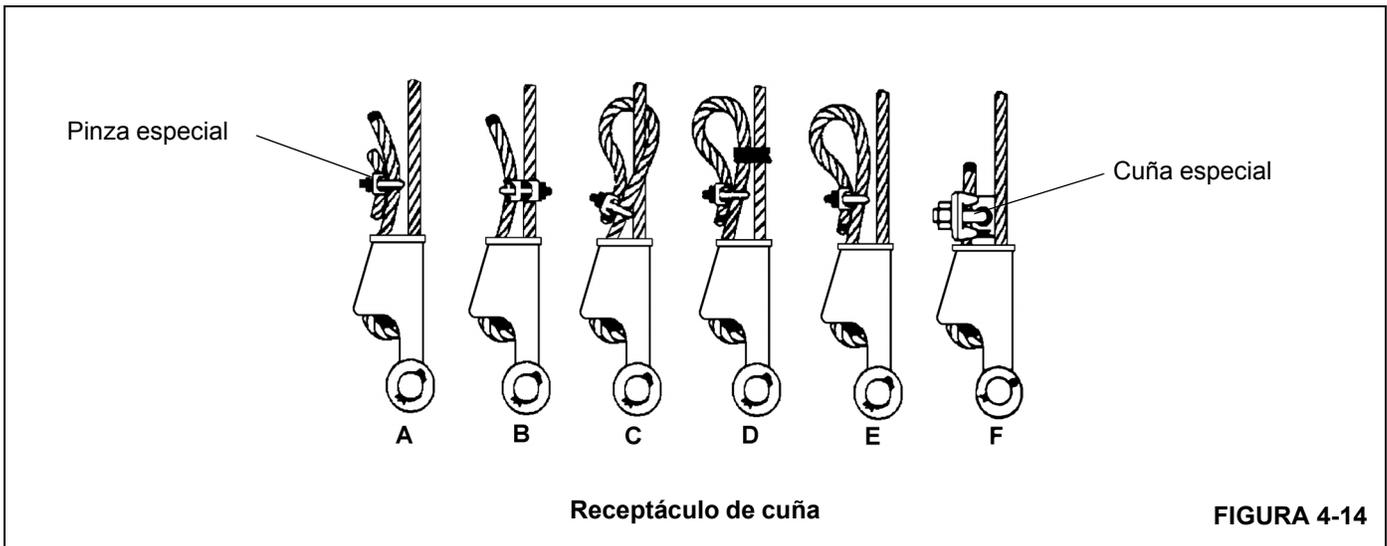
De los métodos que se ilustran a continuación, National Crane prefiere el uso del método A o F, es decir, el enganche de un pedazo corto de cable al extremo muerto o el uso de una cuña especial disponible en el mercado. Típicamente, se recomienda que la cola del extremo muerto tenga un largo mínimo de 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 4-2).

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 (antes ANSI) B30.5 se aplica a conductos de cables, grúas, cabrias, malacates, ganchos, gatos y eslingas. En la sección 5-1.7.3 se indica: "(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 (edición de 2018), CABLES, que establece: "Los cables deben cumplir con los requisitos del fabricante de la grúa, del fabricante de los cables o de una persona calificada, y con la norma ASTM A1023/A1023M". Existe información adicional, publicada por el Consejo Técnico de Cables de Alambre, en el Manual de usuario de cables de alambre, revisión más reciente.

Tabla 4-2

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



## CONTRAPESOS RETIRABLES



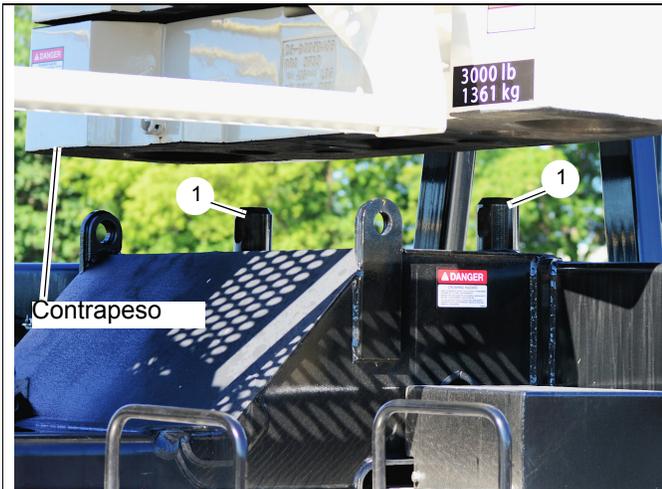
Verifique que todos los pasadores de montaje hayan sido debidamente instalados y asegurados durante y después de haber usado el sistema de retiro del contrapeso.

Aleje a todo el personal de la zona de la superestructura y del contrapeso al instalar o retirar los contrapesos.

La configuración de contrapeso de la NBT60L cuenta con dos secciones de contrapeso de 3000 lb (1360.8 kg).

Los procedimientos siguientes son válidos para montar y almacenar los contrapesos.

Los contrapesos pueden almacenarse en los postes de montaje (1, Figura 4-15) ubicados en la parte delantera de la plataforma del vehículo.



9661

FIGURA 4-15

La grúa puede equiparse con un sistema de cámaras opcional. La cámara de vista trasera puede usarse para observar el montaje y el almacenamiento de los contrapesos. Para obtener información adicional acerca de las cámaras opcionales, consulte *Sistema de cámaras (opcional)*, en la página 3-37.

Consulte la Figura 4-20 para una ilustración de los componentes que conforman el contrapeso.

### Uso de los tableros de control de contrapesos

La Figura 4-16 muestra el tablero de control de contrapesos. Hay un tablero de control en cada lado de la superestructura. Los tableros de control funcionan solamente si el interruptor de alimentación de funciones de la grúa está

apagado, un apoyabrazos está levantado, o no hay nadie sentado en el asiento del operador de la cabina de la grúa. Un LED verde (6, Figura 4-16) en el lado izquierdo del tablero de control se ilumina para indicar que el tablero está operativo.

Para iniciar la función, mantenga presionado el botón de alimentación (1) y luego el botón para elevar o bajar el contrapeso (4, 5, Figura 4-16). Si se oprime el botón de elevar o bajar los cilindros de retiro del contrapeso (4, 5, Figura 4-16) sin antes oprimir el botón de alimentación (1, Figura 4-16), se iluminará un LED rojo sobre ese botón.

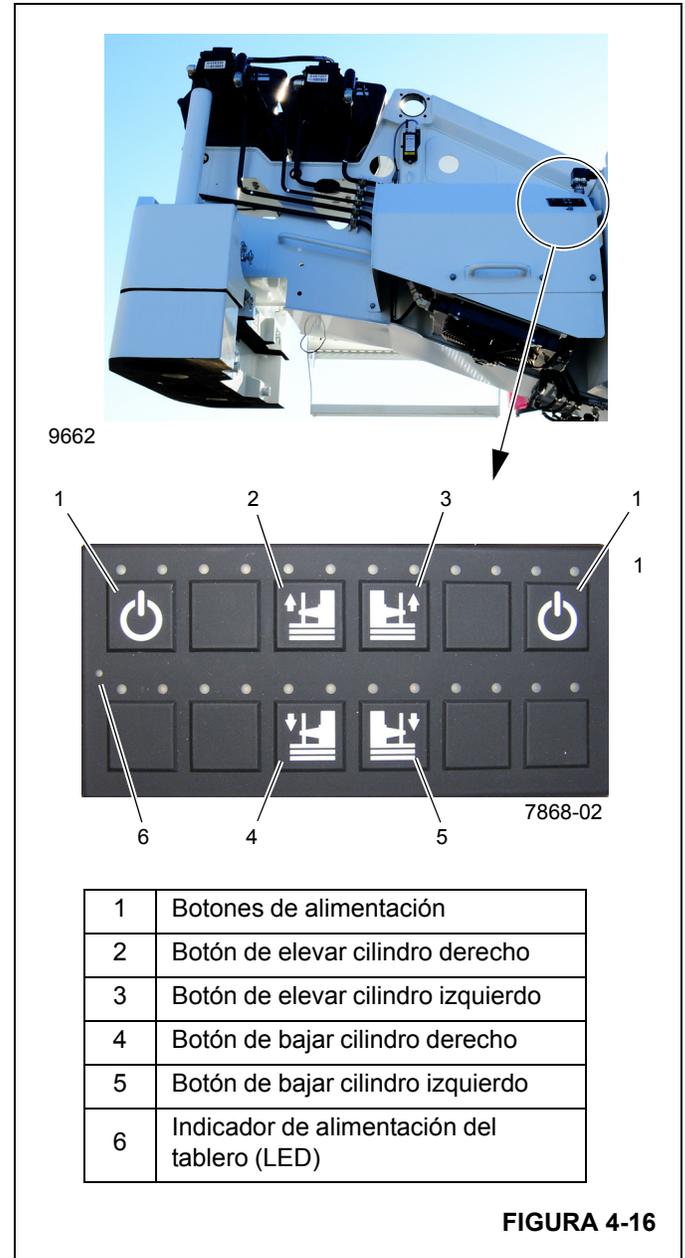


FIGURA 4-16

### Bajada de los cilindros de contrapeso

1. Presione sin soltar el botón de alimentación.
2. Presione sin soltar los botones izquierdo y derecho de bajar los cilindros de retiro del contrapeso.
3. Suelte los botones izquierdo y derecho de bajar los cilindros de retiro del contrapeso cuando los cilindros estén en la posición correcta para fijar con los pasadores el contrapeso en los cilindros.

Si los cilindros y el contrapeso no se alinean verticalmente, regrese a la cabina y gire la superestructura hasta lograr la alineación requerida.

**NOTA:** Los cilindros pueden girar axialmente cuando no hay un contrapeso instalado, lo que hace que los agujeros para los pasadores de cilindro no se alineen en el contrapeso. Si esto ocurre, gire la varilla del cilindro con la mano o con el pasador del contrapeso.

### Elevación de los cilindros de contrapeso

1. Presione sin soltar el botón de alimentación.
2. Presione sin soltar los botones izquierdo y derecho de elevar los cilindros de retiro del contrapeso.
3. Suelte los botones izquierdo y derecho de elevar los cilindros de retiro del contrapeso cuando los cilindros estén completamente elevados.

**NOTA:** Si al elevar el contrapeso golpea las almohadillas de desgaste en la superestructura, realinee las orejetas de montaje del contrapeso, baje el contrapeso en las orejetas de montaje en la plataforma del vehículo para realinear el contrapeso en los pasadores de los cilindros, luego eleve el contrapeso nuevamente.

### Montaje del contrapeso superior

Use el siguiente procedimiento para instalar la sección de contrapeso superior de 3000 lb (1360.8 kg) (1, Figura 4-20) en una grúa NBT60L.

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
2. Extienda los estabilizadores completamente y emplácelos, luego nivele la grúa (consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2).
3. (Opcional) Ajuste la pantalla de cámaras para observar la cámara de vista trasera, si es necesario.
4. Fije la pantalla en la consola del operador en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (Figura 4-17) (vea la *Sección 7, Limitador de capacidad nominal*).

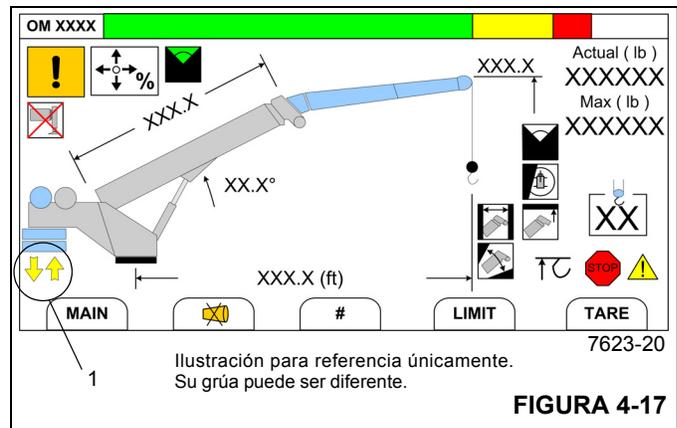


Ilustración para referencia únicamente. Su grúa puede ser diferente.

FIGURA 4-17

5. Mientras observa la pantalla, gire la superestructura de modo que la pluma quede colocada sobre la parte trasera de la grúa. Tire de la manija del bloqueo de la estructura en la consola para enganchar el bloqueo. El uso del bloqueo de la estructura ayudará a alinear los contrapesos. Para más información, consulte *Bloqueo de la estructura*, en la página 3-13.

El indicador de posición de giro de retiro de contrapeso (flechas amarillas) (1, Figura 4-19) aparece en la pantalla del RCL, lo que indica que la parte trasera de la superestructura está casi encima del contrapeso retirable almacenado en la plataforma del vehículo.

Asegúrese de que la superestructura quede alineada verticalmente con respecto al contrapeso usando la cámara de vista trasera o saliendo de la cabina, y efectúe una inspección visual. De ser necesario, vuelva a la cabina, retraiga el bloqueo de caja y gire la superestructura hasta lograr la alineación requerida.

6. Retraiga los pasadores izquierdo y derecho (4, 5, Figura 4-20) del contrapeso, si es necesario.
7. Retire los pasadores izquierdo y derecho que fijan el contrapeso a la plataforma del vehículo.
8. Usando el tablero de controles de contrapesos (Figura 4-16), ubicado en cualquiera de los lados de la superestructura, baje los cilindros del contrapeso. Para más información, consulte *Bajada de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.
9. Enganche el contrapeso a los cilindros utilizando los pasadores (5, Figura 4-20).
10. Usando el tablero de interruptores de contrapesos, eleve completamente los cilindros de contrapeso. Para más información, consulte *Elevación de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.



**PELIGRO**

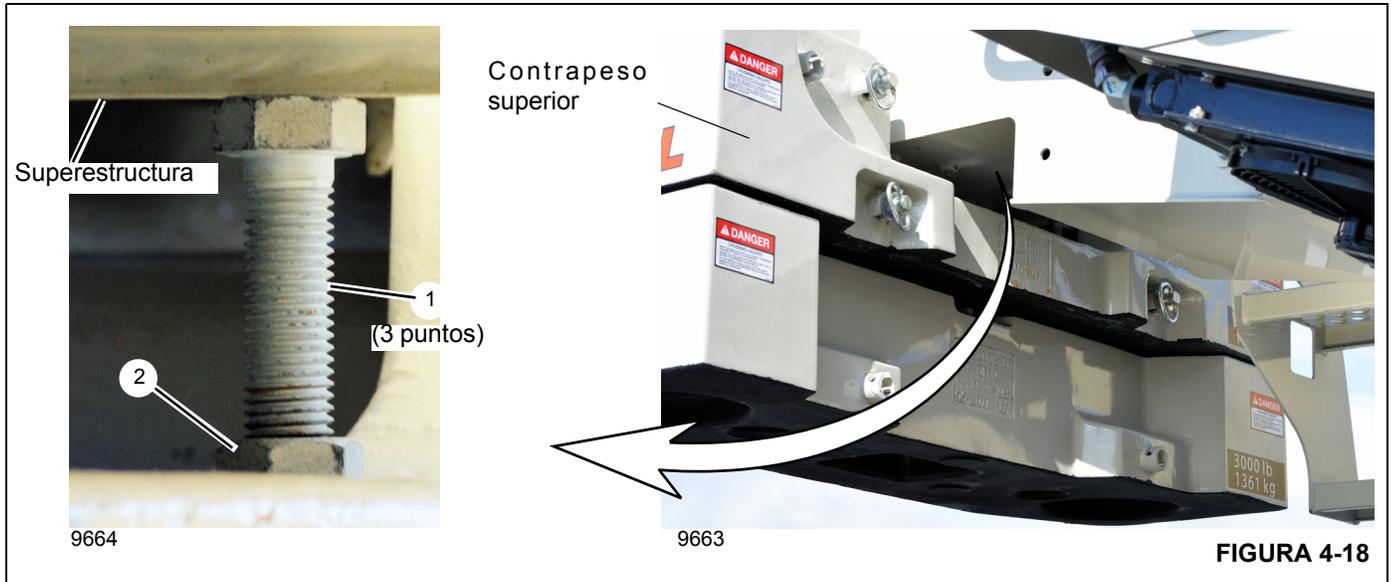
Verifique que todos los pasadores de montaje hayan sido debidamente instalados y asegurados durante y después de haber usado el sistema de retiro del contrapeso.

Aleje a todo el personal de la zona de la superestructura y del contrapeso al instalar o retirar los contrapesos.

11. Fije el contrapeso retirable a los lados izquierdo y derecho de la superestructura utilizando los pasadores de enganche de la superestructura (4, Figura 4-20).

**NOTA:** Puede ser necesario mover levemente los cilindros hacia arriba y hacia abajo para instalar los pasadores de enganche de la superestructura.

12. Ajuste los tres pernos (1, Figura 4-18) para nivelar el contrapeso y eliminar cualquier movimiento relativo entre el contrapeso y la superestructura. Use las contratruercas (2, Figura 4-18) para fijar los pernos en su posición.



**FIGURA 4-18**

**Almacenamiento del contrapeso superior**

Use el siguiente procedimiento para almacenar la sección de contrapeso superior de 3000 lb (1360.8 kg) (1, Figura 4-20) en la NBT60L.

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
2. Extienda los estabilizadores completamente y emplácelos, luego nivele la grúa (consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2).
3. (Opcional) Ajuste la pantalla de cámaras para observar la cámara de vista trasera, si es necesario.
4. Fije la pantalla en la consola del operador en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (Figura 4-19) (vea la *Sección 7, Limitador de capacidad nominal*).
5. Mientras observa la pantalla del RCL, gire la superestructura de modo que la pluma quede sobre la parte trasera de la grúa y los contrapesos queden sobre la zona de almacenamiento de los contrapesos. Tire de la manija del bloqueo de la estructura en la consola para enganchar el bloqueo. El uso del bloqueo de la estructura ayudará a alinear los contrapesos. Para más información, consulte *Bloqueo de la estructura*, en la página 3-13.

El indicador de posición de giro de retiro de contrapeso (flechas amarillas) (1, Figura 4-19) aparece en la pantalla del RCL, lo que indica que la parte trasera de la superestructura está casi sobre la zona de almacenamiento del contrapeso retirable almacenado en la plataforma del vehículo.

Asegúrese de que el contrapeso quede alineado verticalmente con respecto a las orejetas de montaje del contrapeso en la plataforma del vehículo, o que la sección de contrapeso superior quede alienada con respecto a la sección de contrapeso inferior, saliendo de la cabina y realizando una inspección visual. Si es necesario, retraiga el bloqueo de caja y gire la superestructura hasta lograr la alineación requerida.

6. Si no lo ha hecho, instale los pasadores de enganche del cilindro izquierdo y derecho (5, Figura 4-20) para fijar el contrapeso a los cilindros.
7. Use el tablero de interruptores del contrapeso (Figura 4-16) ubicado en uno de los lados de la plataforma de giro para elevar levemente los cilindros de retiro del contrapeso. Para más información, consulte

*Elevación de los cilindros de contrapeso, en la página 4-26.*

**PELIGRO**

Verifique que todos los pasadores de montaje hayan sido debidamente instalados y asegurados durante y después de haber usado el sistema de retiro del contrapeso.

Aleje a todo el personal de la zona de la superestructura y del contrapeso al instalar o retirar los contrapesos.

- Quite los pasadores de la superestructura (4, Figura 4-20) que fijan el contrapeso a la superestructura.

**NOTA:** Puede ser necesario mover levemente los cilindros hacia arriba y hacia abajo para retirar los pasadores de enganche de la superestructura.

- Usando el tablero de interruptores de contrapesos (Figura 4-16), baje completamente los cilindros de retiro del contrapeso. Para más información, consulte *Bajada de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.

- Fije el contrapeso a la plataforma del vehículo con los pasadores.

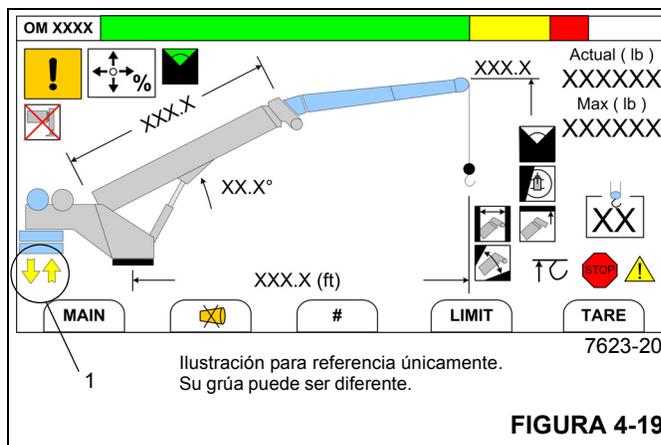
- Quite los pasadores de enganche del cilindro (5, Figura 4-20) que fijan el contrapeso a los cilindros.

- Eleve completamente los cilindros, luego almacene los pasadores en la sección de contrapeso superior.

**Montaje del contrapeso inferior**

Use el siguiente procedimiento para montar el contrapeso inferior de 3000 lb (1360.8 kg) en los modelos NBT60L/NTC60L. El contrapeso superior debe instalarse primero. Para más información, consulte *Montaje del contrapeso superior*, en la página 4-26.

- Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
- Extienda los estabilizadores completamente y emplácelos, luego nivele la grúa (consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2).
- (Opcional) Ajuste la pantalla de cámaras para observar la cámara de vista trasera, si es necesario.
- Si no lo ha hecho todavía, instale el contrapeso superior de 3000 lb (1360.8 kg). Para más información, consulte *Montaje del contrapeso superior*, en la página 4-26.
- Fije la pantalla en la consola del operador en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (Figura 4-19) (vea la *Sección 7, Limitador de capacidad nominal*).



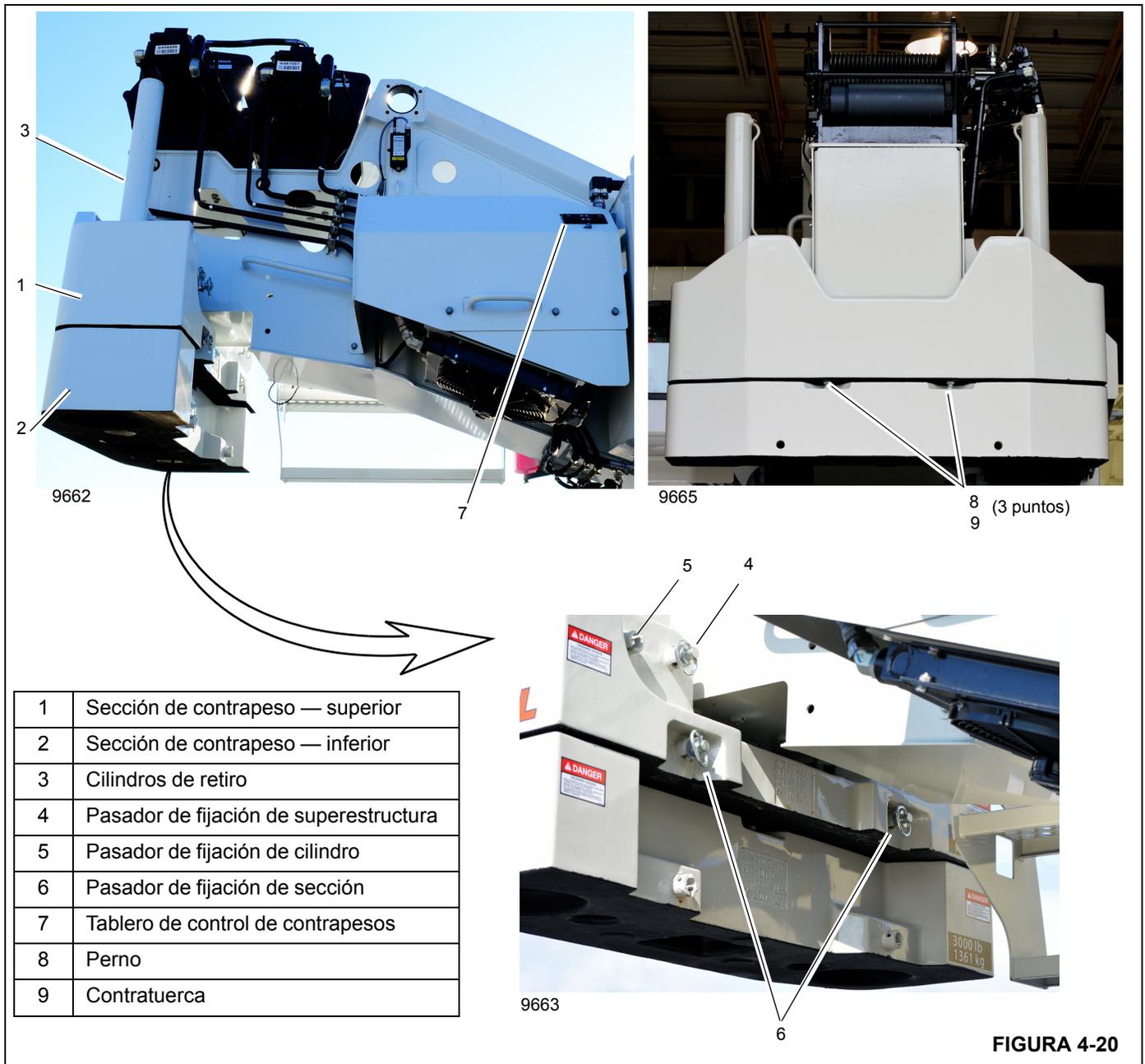
- Mientras observa la pantalla del RCL, gire la superestructura de modo que la pluma quede sobre la parte trasera de la grúa y los contrapesos queden sobre la zona de almacenamiento de los contrapesos. Tire de la manija del bloqueo de la estructura en la consola para enganchar el bloqueo. El uso del bloqueo de la estructura ayudará a alinear los contrapesos. Para más información, consulte *Bloqueo de la estructura*, en la página 3-13.

El indicador de posición de giro de retiro de contrapeso (flechas amarillas) (1, Figura 4-19) aparece en la pantalla del RCL, lo que indica que la parte trasera de la superestructura está casi sobre la zona de almacenamiento del contrapeso retirable almacenado en la plataforma del vehículo.

Asegúrese de que el contrapeso quede alineado verticalmente con respecto a las orejetas de montaje del contrapeso en la plataforma del vehículo, o que la sección de contrapeso superior quede alienada con respecto a la sección de contrapeso inferior, saliendo de la cabina y realizando una inspección visual. Si es necesario, retraiga el bloqueo de caja y gire la superestructura hasta lograr la alineación requerida.

- Si es necesario, retraiga los pasadores izquierdo y derecho (5, Figura 4-20) del cilindro en el contrapeso superior.
- Retire los pasadores izquierdo y derecho que fijan el contrapeso inferior a la plataforma del vehículo.

Si la grúa está equipada con secciones de contrapeso superior e inferior (1, 2, Figura 4-20) y en los que se va a cargar la sección superior solamente, retire solamente los pasadores izquierdo y derecho (5, Figura 4-20) que mantienen unidas las secciones superior e inferior. No retire los pasadores que fijan los contrapesos inferiores a la plataforma del vehículo.



- Utilice el tablero de control de contrapesos (Figura 4-16) ubicado en cualquiera de los lados de la superestructura para bajar los cilindros de retiro del contrapeso. Para más información, consulte *Bajada de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.
- Conecte el contrapeso retirable a los cilindros utilizando los pasadores de fijación de sección (6, Figura 4-20).
- Usando el tablero de controles de contrapesos (Figura 4-16), eleve completamente los cilindros de

retiro del contrapeso. Para más información, consulte *Elevación de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.

- Ajuste los pernos (8, Figura 4-19) como sea necesario para nivelar el contrapeso y eliminar cualquier movimiento relativo entre los contrapesos superior e inferior. Apriete las contratuercas (9, ) para bloquear los contrapesos en su posición.

## Almacenamiento del contrapeso inferior

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
2. Extienda los estabilizadores completamente y emplácelos, luego nivele la grúa (consulte *Emplazamiento de los estabilizadores*, en la página 4-2).
3. (Opcional) Ajuste la pantalla de cámaras para observar la cámara de vista trasera, si es necesario.
4. Fije la pantalla en la consola del operador en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (Figura 4-19) (vea la *Sección 7, Limitador de capacidad nominal*).
5. Mientras observa la pantalla del RCL, gire la superestructura de modo que la pluma quede sobre la parte trasera de la grúa y los contrapesos queden sobre la zona de almacenamiento de los contrapesos. Tire de la manija del bloqueo de la estructura en la consola para enganchar el bloqueo. El uso del bloqueo de la estructura ayudará a alinear los contrapesos. Para más información, consulte *Bloqueo de la estructura*, en la página 3-13.

El indicador de posición de giro de retiro de contrapeso (flechas amarillas) (1, Figura 4-19) aparece en la pantalla del RCL, lo que indica que la parte trasera de la superestructura está casi sobre la zona de almacenamiento del contrapeso retirable almacenado en la plataforma del vehículo.

Asegúrese de que el contrapeso quede alineado verticalmente con respecto a las orejetas de montaje del contrapeso en la plataforma del vehículo, o que la sección de contrapeso superior quede alienada con respecto a la sección de contrapeso inferior, saliendo de la cabina y realizando una inspección visual. Si es necesario, retraiga el bloqueo de caja y gire la superestructura hasta lograr la alineación requerida.



### PELIGRO

Verifique que todos los pasadores de montaje hayan sido debidamente instalados y asegurados durante y después de haber usado el sistema de retiro del contrapeso.

Aleje a todo el personal de la zona de la superestructura y del contrapeso al instalar o retirar los contrapesos.

6. Quite los pasadores de la superestructura (4, Figura 4-20) que fijan el contrapeso a la superestructura.

**NOTA:** Puede ser necesario mover levemente los cilindros hacia arriba y hacia abajo para retirar los pasadores de enganche de la superestructura.

7. Puede ser necesario mover levemente los cilindros hacia arriba y hacia abajo para retirar los pasadores de enganche de la superestructura.
8. Usando el tablero de controles de contrapesos (Figura 4-16), baje completamente los cilindros de retiro del contrapeso. Para más información, consulte *Bajada de los cilindros de contrapeso*, en la página 4-26.
9. Quite los pasadores de enganche de sección (6, Figura 4-20) que fijan el contrapeso retirable al contrapeso superior.
10. Fije el contrapeso a la plataforma del vehículo con los pasadores.
11. Eleve completamente los cilindros, luego almacene los pasadores en la sección de contrapeso superior.

## SECCIÓN 5 PROCEDIMIENTO Y TABLAS DE LUBRICACIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> . . . . .	<b>5-1</b>	Lubricación de poleas de cables internos . . . . .	5-7
Protección del medioambiente . . . . .	5-1	Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma . . . . .	5-7
Lubricantes . . . . .	5-2	Lubricación de viga de estabilizador . . . . .	5-8
Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F) . . . . .	5-2	Aceite de mecanismo y freno de malacate . . . . .	5-8
Grasa para chasis . . . . .	5-2	Aceite del mecanismo de giro . . . . .	5-9
Grasa para temperaturas bajas . . . . .	5-2	Nivel de aceite hidráulico en depósito . . . . .	5-10
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL) . . . . .	5-2	Protección de la superficie de las varillas de cilindro . . . . .	5-10
Lubricante para engranajes destapados . . . . .	5-2	<b>Lubricación del cable del malacate</b> . . . . .	<b>5-11</b>
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) . . . . .	5-2	<b>Inhibidor de oxidación Carwell®</b> . . . . .	<b>5-12</b>
Aditivos antidesgaste . . . . .	5-2	Protección de las grúas contra la oxidación . . . . .	5-12
Aceite hidráulico . . . . .	5-3	Procedimientos de limpieza . . . . .	5-12
Aceite hidráulico estándar . . . . .	5-3	Inspección y reparación . . . . .	5-13
Aceite hidráulico ártico . . . . .	5-3	Aplicación . . . . .	5-13
Inspección del aceite hidráulico . . . . .	5-3	Zonas de aplicación . . . . .	5-14
<b>Puntos de lubricación</b> . . . . .	<b>5-4</b>		

### GENERALIDADES

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

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

### Protección del medioambiente

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

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas National Crane incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

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

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

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

## Lubricantes

Aquí no se hacen recomendaciones específicas acerca de las marcas y los grados de lubricantes debido a los factores de disponibilidad local, condiciones de funcionamiento y el mejoramiento continuo de los productos disponibles. Si tiene preguntas, comuníquese con su distribuidor de National Crane o Manitowoc Crane Care.

### Condiciones árticas inferiores a $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

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

**NOTA:** Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care.

Independientemente de la viscosidad del aceite y la temperatura, siempre utilice procedimientos de arranque adecuados para asegurar una lubricación apropiada durante el calentamiento del sistema.

## Grasa para chasis

### PRECAUCIÓN

No utilice dispositivos neumáticos de presión para aplicarle grasa al chasis, pues estos podrían dañar las graseras selladas.

Se debe aplicar grasa de consistencia adecuada periódicamente y en intervalos relativamente frecuentes con pistolas engrasadoras a través de las graseras. Se recomienda un grado de viscosidad aparente mínimo de 300 SUS (segundos universales de Saybolt) a  $38^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ).

### PRECAUCIÓN

La grasa universal usada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

## Grasa para temperaturas bajas

Esta grasa especial para temperatura baja retiene su plasticidad a  $-51^{\circ}\text{C}$  ( $-60^{\circ}\text{F}$ ) y tiene un punto de derretido de  $138^{\circ}\text{C}$  ( $280^{\circ}\text{F}$ ). La grasa es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

## Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)

Este lubricante para engranajes está compuesto de modo que ofrece una capacidad elevada de carga y satisface los requisitos de las normas API-GL-5 o MIL-L-2105C. Salvo indicación contraria, se puede usar lubricante de viscosidad SAE 80W-90 para servicio todo el año. El uso en temperaturas bajas se restringe de la manera siguiente:

Número de viscosidad SAE	Temperatura ambiente mínima $^{\circ}\text{C}$ ( $^{\circ}\text{F}$ )
75W	$-40^{\circ}\text{C}$ ( $-40^{\circ}\text{F}$ )
80W	$-26^{\circ}\text{C}$ ( $-15^{\circ}\text{F}$ )
85	$-12^{\circ}\text{C}$ ( $+10^{\circ}\text{F}$ )
90	$-7^{\circ}\text{C}$ ( $+20^{\circ}\text{F}$ )
140	$+5^{\circ}\text{C}$ ( $+40^{\circ}\text{F}$ )
250	$+10^{\circ}\text{C}$ ( $+50^{\circ}\text{F}$ )

## Lubricante para engranajes destapados

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

## Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)

El anticongelante/refrigerante estándar está formulado para proporcionar protección contra el congelamiento a temperaturas por debajo de los  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) y al apagado por sobrecalentamiento a temperaturas de  $105^{\circ}\text{C}$  ( $221^{\circ}\text{F}$ ).

## Aditivos antidesgaste

El desgaste excesivo en el sistema puede causar la pérdida de eficiencia volumétrica y obligar a parar la máquina para darle mantenimiento. Un aceite antidesgaste eficiente protege los componentes contra la formación de herrumbre, resiste la oxidación y ayuda a prevenir el desgaste.

## Aceite hidráulico

El aceite del sistema hidráulico sirve como medio de transmisión de potencia, lubricante y refrigerante. La selección del aceite adecuado es esencial para asegurar un rendimiento satisfactorio y prolongar la vida útil del sistema. Los factores más importantes para la selección del aceite del sistema hidráulico son el grado de viscosidad y los aditivos antidesgaste.

### PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación, menores que 0°C (32°F), se puede dañar el cilindro de extensión.

**NOTA:** Cuando la grúa se va a utilizar a temperaturas de -9°C (15°F) y más bajas, siga los procedimientos en la sección titulada *Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F)*, en la página 5-2.

## Aceite hidráulico estándar

### Temperatura inferior a -9°C (15°F)

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico ISO grado 46/68. Este aceite es aceptable para temperaturas de funcionamiento superiores a -9°C (15°F).

**NOTA:** En las máquinas provistas de plataformas con nivelación automática, es necesario usar aceites para temperaturas de servicio bajas para que las funciones de la pluma trabajen a temperaturas inferiores a -9°C (15°F).

### PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación (menores que 0°C, 32°F), se puede dañar el cilindro de extensión.

## Aceite hidráulico ártico

### Temperaturas bajas de -9°C (15°F) a -29°C (-20°F)

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

### Temperaturas bajas de -40°C (-40°F) y más bajas

Los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos

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

Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con Manitowoc Crane Care.

**NOTA:** Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care.

## Inspección del aceite hidráulico

Las condiciones ambientales y de otro tipo pueden afectar de modo significativo la condición del aceite hidráulico y los filtros. Por lo tanto, no es posible fijar intervalos específicos de servicio/cambio del aceite hidráulico, los filtros y los respiraderos del depósito hidráulico. Sin embargo, es imperativo para mantener el desempeño satisfactorio que se lleven a cabo inspecciones sobre la base de cómo y dónde se utiliza cada grúa. Los contaminantes transportados por el aire e introducidos al sistema pueden acortar significativamente la vida útil del aceite y la condición de los filtros de aceite hidráulico y respiraderos del depósito.

Bajo condiciones de funcionamiento normales, se recomienda inspeccionar el aceite hidráulico, el filtro y los respiraderos por lo menos cada 3 a 6 meses, y con mayor frecuencia bajo condiciones severas de funcionamiento. Las inspecciones deben buscar partículas llevadas por el aire y/o ingeridas y agua, las cuales pueden deteriorar y contaminar el aceite. Por ejemplo, si el aceite tiene apariencia "lechosa", o ha perdido su color transparente o ámbar. Observe el indicador de derivación del filtro de retorno diariamente para determinar si el contenido de contaminantes es elevado. Si el indicador llega a la zona roja, o se indica una condición de derivación, es necesario tomar una muestra del aceite hidráulico. También revise el respiradero del depósito hidráulico para comprobar que no esté restringiendo el flujo del aire desde y hacia el depósito.

Para inspeccionar el aceite hidráulico, llene un recipiente pequeño de cristal con una muestra de aceite tomada del depósito y otro recipiente de cristal con aceite fresco. Permita que las muestras reposen, sin ser perturbadas, por una a dos horas. Luego, compare las muestras. Si el aceite obtenido del depósito está muy contaminado con agua, la muestra tendrá apariencia "lechosa" y solo tendrá una capa delgada de aceite transparente en su parte superior. Si la apariencia "lechosa" se debe a espuma formada por aire, esta se disipará y el aceite entonces tendrá una apariencia parecida a la del aceite fresco. No olvide que el aceite empleado debe satisfacer la norma de limpieza ISO 17/14 o una más estricta, y deberá satisfacer la norma JDM J20C de John Deere. Comuníquese con su distribuidor National Crane o con Manitowoc Crane Care si tiene alguna pregunta.

## PUNTOS DE LUBRICACIÓN

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

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

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

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

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

### PRECAUCIÓN

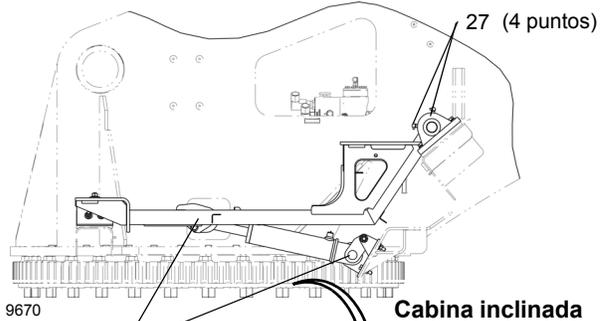
Los intervalos de lubricación dados (página 5-5) deben usarse únicamente como guía general. Los intervalos reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a condiciones como ciclos de trabajo continuo y/o ambientes peligrosos.

A continuación se describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de estos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 5-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en las tablas siguientes.

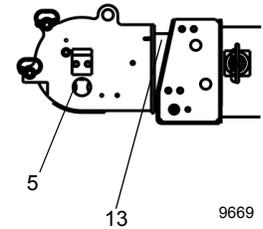
Símbolo	Descripción	Especificación de lubricante National Crane	
		Estándar	Clima frío -40°C (-40°F)
AFC	Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)	6829101130	6829104212
EP-MPG	Grasa universal de presión extrema	6829003477	6829104275
GL-5	Lubricante para engranajes GL-5	6829012964	6829014058
HYDO	Aceite hidráulico	6829006444	6829006993
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados, CEPLATTYN 300 Spray, NLGI grado 1-2	6829102971	6829102971
AGMA EP-4	Lubricante para engranajes de presión extrema	6829100213	6829103636
WRL	Lubricante para cable	6829015236	6829010993
EO-20W-20	Aceite para motores (aceite liviano no EP), Mil-L-46152	6829005570	-
TES 295	Fluido que cumpla con la norma TES295	-	6829101690

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

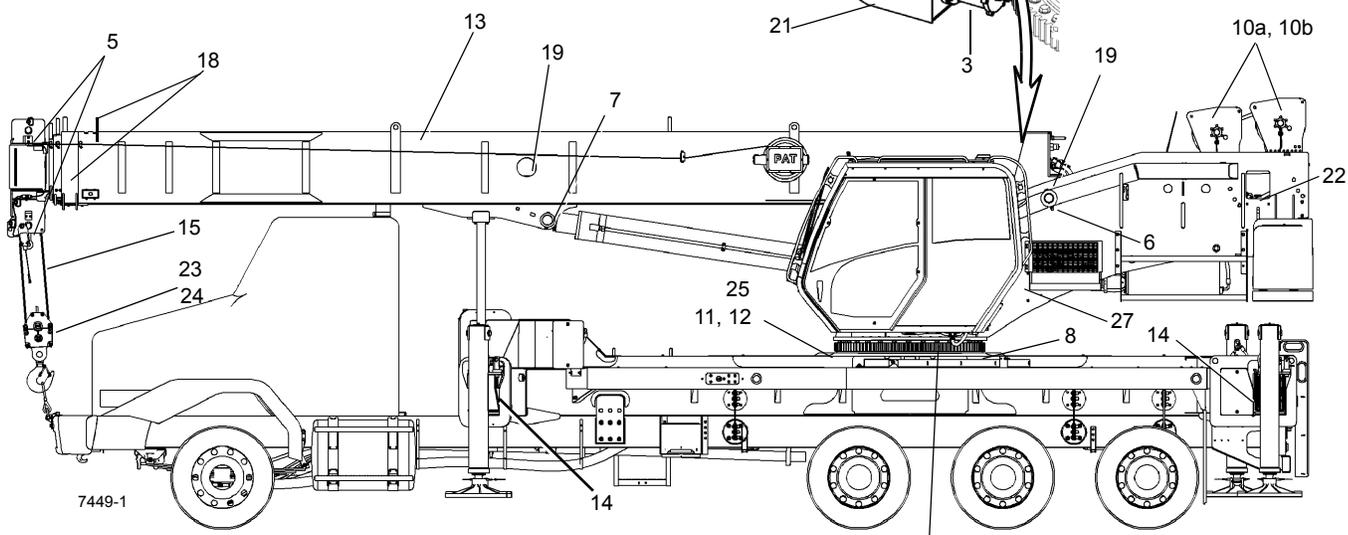
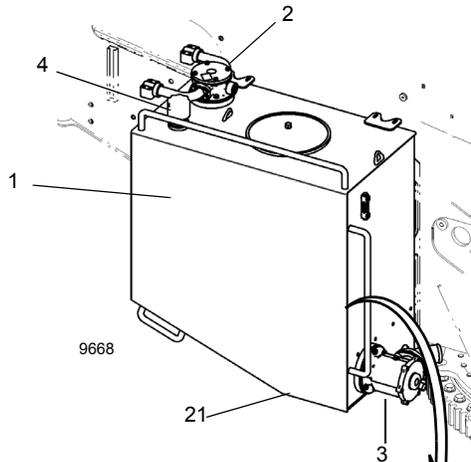
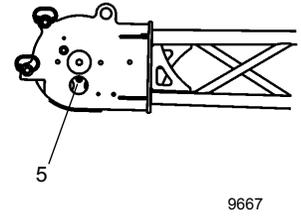
### Puntos de lubricación



Plumín telescópico



Plumín de celosía



Ilustraciones para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.

FIGURA 5-1

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	HYDO	Revise y llene Cambie	Semanalmente, llenar según se requiera Semestralmente
2	Filtro de aceite de depósito hidráulico		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas, trimestralmente de allí en adelante.
3	Filtro de aspiración de depósito hidráulico		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas, trimestralmente de allí en adelante.
4	Respiradero, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Mensualmente
5	Pasadores de poleas: pluma (5 puntos), plumín (1 punto), bloque (1 punto), polea de puntal superior (1 punto)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
6	Pasador de pivote de la pluma	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
7	Pasadores de cilindro de elevación, 2 c/u	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
8	Cojinete de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
10	Mecanismo y freno de malacate	GL-5	Revise y llene  Cambie	Revise y llene: Cada 500 horas de funcionamiento o 3 meses. Cambie: Después de las primeras 100 horas, luego cada 1000 horas o 6 meses. Para más información, consulte <i>Aceite de mecanismo y freno de malacate</i> , en la página 5-8.
11	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Revise y llene  Cambie	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria, revise el mecanismo para ver si hay fugas visibles. Cambie: Después de las primeras 50 horas de funcionamiento, y cada 500 horas de allí en adelante. Para más información, consulte <i>Aceite del mecanismo de giro</i> , en la página 5-9.
12	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
13	Almohadillas de desgaste interiores, laterales e inferiores de la pluma	LTG	Vea la página 5-7	Mensualmente o según se requiera
14	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	LTG	Brocha o rodillo con lata pulverizadora	Mensualmente o según se requiera
15	Cable (cable de carga)	EP-OGL	Brocha o rocío	Semestralmente
17	Cojinete de piñón del motor de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cantidad leve cada 50 horas
18a	Poleas de sincronización: Parte superior de la 2a sección	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
18b	Poleas de extensión: Lado de la 4a sección	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
18c	Poleas de extensión: Abertura en mecanismo telescópico 1	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
19	Poleas de retracción, parte trasera de las secciones 2, 3 y 4: Retraiga completamente las plumas hasta que las graseras de la polea de retracción se puedan acceder por la parte trasera de las plumas o extienda las plumas hasta que las graseras queden visibles a través de los agujeros de acceso en el centro de la pluma.	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
20	Cables de extensión (no se ilustran)	WRL	Rocío o brocha	Toda vez que se desarme la pluma o cada 7 años
21	Tapón magnético del depósito hidráulico (parte inferior del depósito)		Limpie	Cuando dé servicio al depósito hidráulico, artículo 1
22	Depósito de calefactor de cabina	AFC	Revise y llene Cambie	Revise y llene: Semanalmente, llenar según se requiera Cambie: Semestralmente
23	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
24	Poleas del aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
25	Pasador de bloqueo de giro de la plataforma de giro	EP-MPG	Rocío	Mensualmente
26	Pasadores de pivote de inclinación de la cabina	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cada 500 horas o 3 meses
27	Bloque amortiguador de cabina	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cada 500 horas o 3 meses

**NOTA:** Lubrique con mayor frecuencia que lo indicado en la tabla si las condiciones ambientales y/o las condiciones de trabajo lo hacen necesario.

**Lubricación de poleas de cables internos**



**PELIGRO**

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

Es necesario usar un adaptador para pistola engrasadora para poder lubricar las poleas internas. El adaptador con aguja para pistola engrasadora que se requiere es:

- Una punta de pistola engrasadora de 0.25 pulg (6.35 mm) de diámetro (N/P National 955045).
- Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener esta punta.

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

1. Ubique las graseras según se listan en la tabla de arriba.
2. Lubrique los pasadores de la polea hasta que una pequeña cantidad de grasa salga del pasador de la polea.

**Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma**

**ADVERTENCIA**

- La pluma no puede extenderse completamente a 0° bajo ninguna circunstancia.
- Siga todas las tablas de carga al engrasar la pluma.

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.  
Extienda la pluma y aplique grasa al costado y en la parte inferior de las secciones telescópicas 2, 3, 4 y 5 de la pluma con una brocha.
3. Eleve la pluma a 75° y retraícala.
4. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
5. Repita según sea necesario.



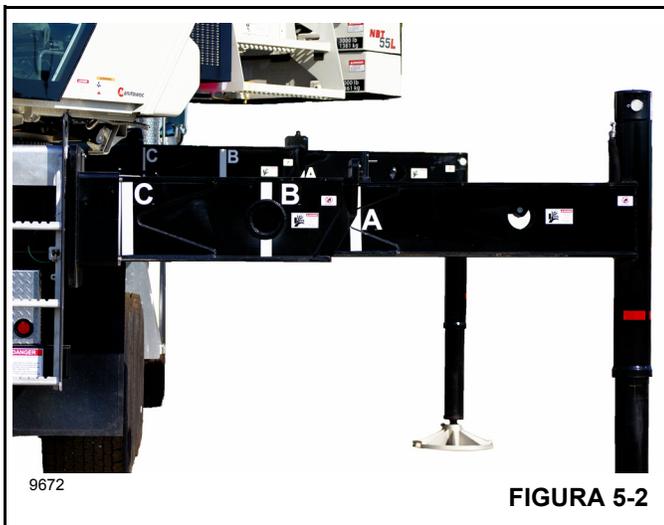
## Lubricación de viga de estabilizador

### PELIGRO

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

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente. Consulte la Figura 5-2.
2. Aplique grasa a todas las almohadillas de desgaste y a todas las superficies de contacto en las partes lateral e inferior de todas las secciones de la viga y en la superficie inferior del estabilizador/gatos con una brocha o una espátula adecuada.
3. Extienda y retraiga los estabilizadores varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
4. Repita según sea necesario.



## Aceite de mecanismo y freno de malacate

### PELIGRO

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

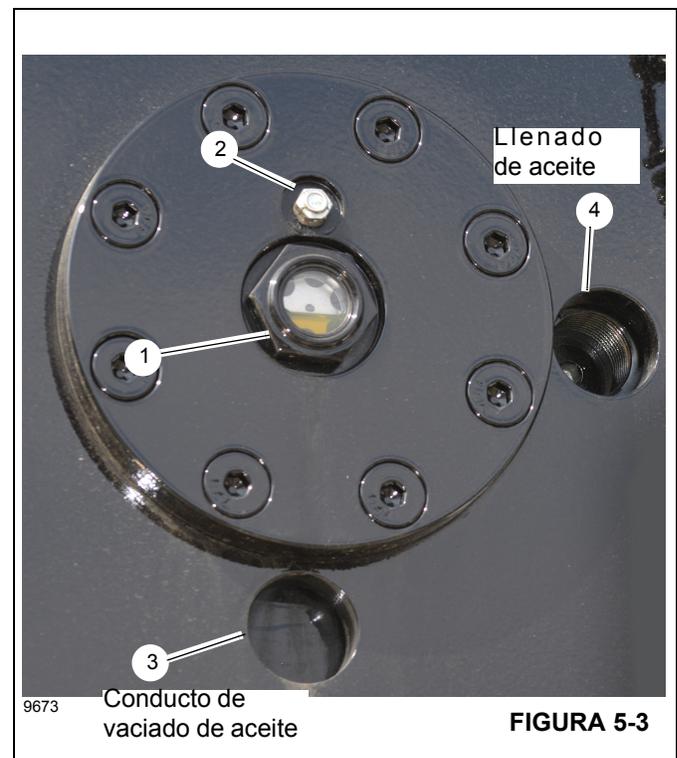
**NOTA:** Las grúas NBT60L Series cuentan con dos malacates: El principal, y si lo tiene, el auxiliar. Use los procedimientos de inspección y de cambio de aceite a continuación para cada malacate.

Los malacates comparten el aceite entre el mecanismo y el freno. El aceite del mecanismo y del freno del malacate debe revisarse a través de la mirilla cada 500 horas de funcionamiento o cada tres meses. El aceite debe cambiarse después de las primeras 100 horas de funcionamiento y de ahí en adelante cada 1000 horas o cada 3 meses. La capacidad de aceite del malacate es 5.44 litros (11.5 pintas). Consulte *Puntos de lubricación*, en la página 5-4 para ver el tipo de aceite y la frecuencia de mantenimiento.

**NOTA:** Los lubricantes del malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $66^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{F}$  a  $150^{\circ}\text{F}$ ). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

### *Inspeccione el nivel de aceite*

Revise el nivel del aceite en la mirilla (1, Figura 5-3) del malacate. Cuando esté frío y no esté funcionando, revise el nivel de aceite en la mirilla. El aceite debe estar aproximadamente a la altura media en la mirilla. El mecanismo del malacate y el freno tienen una capacidad máxima de 5.44 litros (11.5 pintas) de aceite.



### *Sustituya el aceite del malacate*

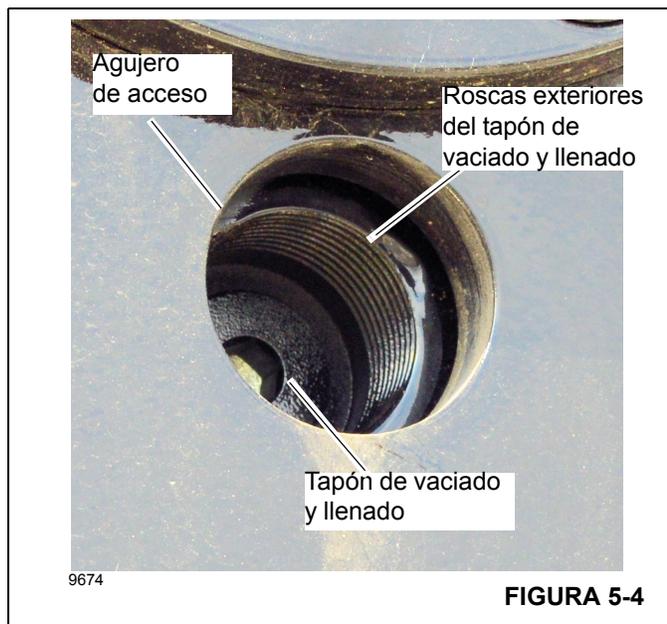
El tapón de vaciado y llenado del aceite del malacate se encuentra en el tambor. Puede accederse al tapón a través de uno de dos agujeros de acceso. El agujero de acceso inferior (posición de las 6 horas) (3, Figura 5-3) se usa para vaciar el aceite. El agujero de acceso en el lado (posición de las 3 horas) se usa para llenar el malacate con aceite (4).

Para vaciar el aceite del malacate, use un tubo corto de 1 pulg con rosca 1-11.5 NPSM estándar. El tubo se instala en las roscas exteriores más largas alrededor del tapón de vaciado y llenado, y sirve para el vaciado del aceite. El tubo puede también usarse si es necesario para llenar el malacate de aceite.

El tapón con respiradero (2) es un respiradero de una sola vía. Debe estar limpio y sin obstrucciones. No pinte sobre el tapón con respiradero para sustituirlo con un tapón sólido.

**Vacíe el aceite del mecanismo y del freno**

1. Retire el tapón con respiradero (2, Figura 5-3). Límpielo con solvente, si es necesario. Póngalo a un lado para usarlo más adelante.
2. Gire el tambor del malacate de modo que el tapón de vaciado y llenado (Figura 5-4) quede alineado con el agujero de acceso para vaciado de aceite en la posición de las 6 horas (3, Figura 5-3).



**FIGURA 5-4**

3. Instale un tubo corto de 1 pulg (25 mm) en las rocas exteriores del tapón de vaciado y llenado (Figura 5-4).

**NOTA:** Coloque un colector de aceite o cualquier otro receptáculo debajo del tubo de vaciado, como sea necesario.

4. Usando una llave Allen de 5/16 pulg (8 mm), retire el tapón de vaciado y llenado a través del tubo de vaciado. Espere a que el aceite del malacate se vacíe completamente.
5. Inspeccione el anillo “O” en el tapón de vaciado y llenado. Sustituya según se necesite.
6. Instale el tapón de vaciado y llenado a través del tubo de vaciado de 1 pulg (25 mm) usando una llave Allen

de 5/16 pulg (8 mm). Apriete el tapón de llenado y vaciado a un par de 67.8 Nm (50 lb-pie).

7. Retire el tubo de vaciado e 1 pulg (25 mm) del agujero de acceso.
8. Cubra las roscas del tapón con respiradero (2, Figura 5-3) con aceite e instale el tapón con respiradero.

**Llene el aceite del mecanismo y del freno**

1. Gire el tambor del malacate de modo que el tapón quede alineado con el agujero de acceso para llenado de aceite en la posición de las 3 horas (4, Figura 5-3).
2. Usando una llave Allen de 5/16 pulg (8 mm), retire el tapón de vaciado y llenado (Figura 5-4).

**PRECAUCIÓN**

El mecanismo del malacate y el freno tienen una capacidad máxima de 5.44 litros (11.5 pintas) de aceite. Si el malacate se llena en exceso o no se llena lo suficiente, se pueden ocasionarse daños al equipo.

3. Llene el mecanismo y el freno del malacate con aceite. Consulte *Puntos de lubricación*, en la página 5-4 para los lubricantes específicos.
4. Revise visualmente el nivel de aceite a través de la mirilla (1, Figura 5-3). Cuando termine de llenar, el nivel del aceite debe estar aproximadamente a la altura media en la mirilla.
5. Usando una llave Allen de 5/16 pulg (8 mm), instale y apriete el tapón de vaciado y llenado (4, Figura 5-4). Apriete el tapón de vaciado y llenado a un par de 67.8 Nm (50 lb-pie).

**Aceite del mecanismo de giro**

Se recomienda cambiar el aceite en el mecanismo después de las primeras 50 horas de funcionamiento y de ahí en adelante cada 500 horas de uso.

1. Retire el tapón de vaciado (1, Figura 5-5) y el tapón con respiradero (2) para vaciar el aceite del mecanismo.
2. Examine el aceite usado en busca de señales de depósitos de metal significativos y luego deséchelo de una manera apropiada.
3. Instale el tapón de vaciado (1). Inspeccione y sustituya el anillo “O”, si es necesario.
4. Retire el tapón de nivel/llenado de aceite (3). Llene el mecanismo de giro con 2.4 l (2.5 qt) del tipo de aceite correcto y luego instale el tapón con respiradero (2) y el tapón de nivel/llenado (3). Inspeccione y sustituya los anillos “O”, si es necesario. Consulte *Puntos de lubricación*, en la página 5-4 en este manual.

- Inspeccione diariamente la parte exterior del mecanismo de giro para ver si hay fugas visibles. La capacidad máxima de aceite de este mecanismo es 2.4 l (2.5 qt) de aceite lubricante para engranajes. Los lubricantes del mecanismo son satisfactorios para trabajos estándar a temperaturas de  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $82^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{F}$  a  $180^{\circ}\text{F}$ ). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

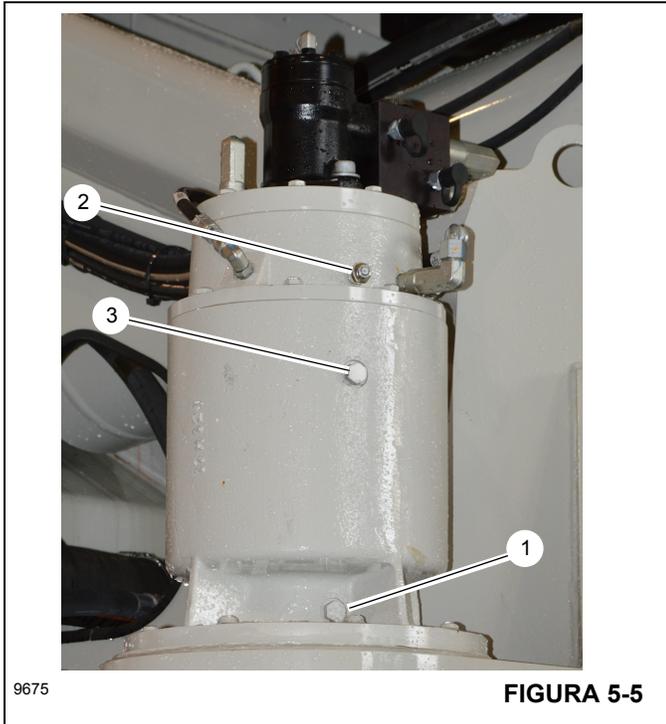


FIGURA 5-5

### Nivel de aceite hidráulico en depósito

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla (1, Figura 5-6) ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas de nivel alto y bajo en la mirilla con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en posición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está bajo, añada el aceite hidráulico recomendado hasta que el nivel esté a ras con la marca superior. Si el nivel de aceite está alto, vacíelo hasta que esté a ras con la marca superior.

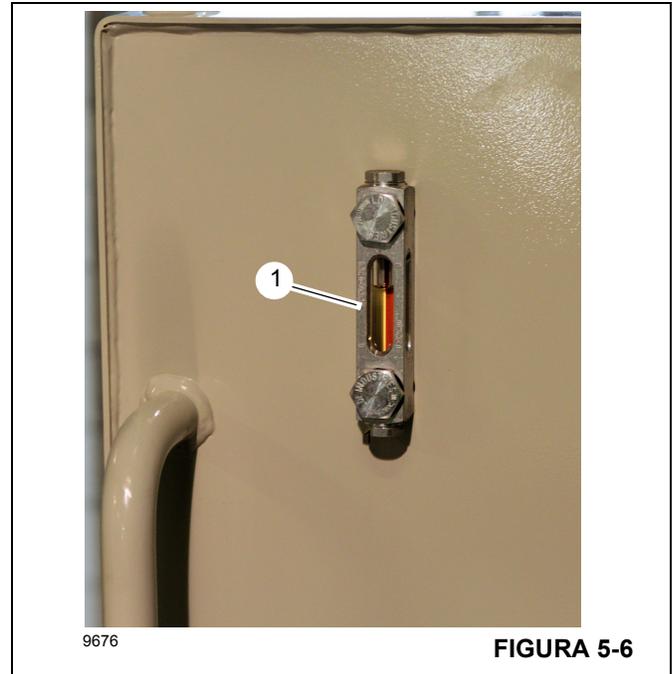


FIGURA 5-6

### Protección de la superficie de las varillas de cilindro

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

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

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

## LUBRICACIÓN DEL CABLE DEL MALACATE

El cable se lubrica durante la fabricación y el lubricante aplicado no dura por toda la vida útil del cable. El cable debe lubricarse como parte de un programa regular de mantenimiento. El lubricante aplicado deberá ser compatible con el lubricante original y no deberá estorbar la inspección visual del cable. Consulte al fabricante del cable para el lubricante adecuado. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección y el mantenimiento requieren de atención especial.

El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión. El tipo y cantidad de lubricante aplicado durante la fabricación depende del tamaño, tipo y uso anticipado del cable. Esta lubricación proporciona al cable terminado protección por un tiempo razonable si se almacena el cable en buenas condiciones. Cuando se pone el cable en servicio, es necesario aplicarle lubricante de cables adecuado periódicamente. Un buen lubricante para cables debe tener las características siguientes:

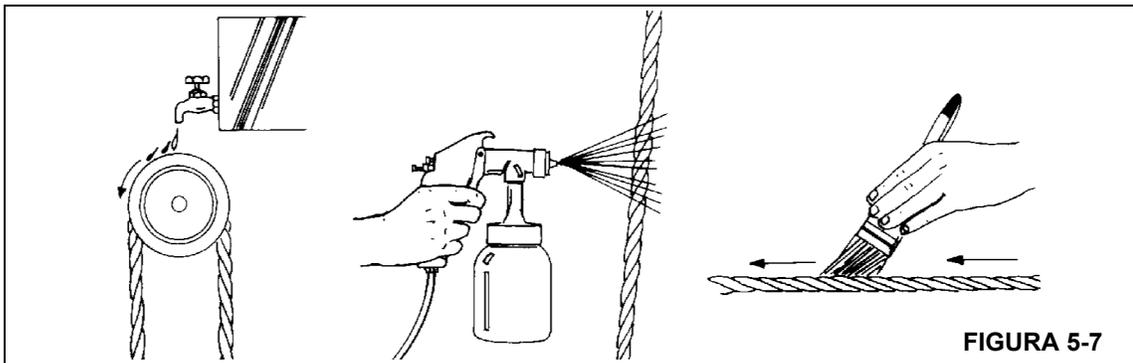
- Libre de ácidos y álcalis.
- Deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre el cable.
- Su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas.
- No deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo reales (por ejemplo: en agua).

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

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. Limpie con un cepillo de alambre de cerdas firmes y un disolvente, aire comprimido o vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Las técnicas que pueden usarse incluyen:

- baño
- goteo
- vertido
- aplicación con trapo
- pintura
- rocío a presión

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



## INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

### Protección de las grúas contra la oxidación

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

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

Carwell es un tratamiento, no un recubrimiento. No contiene siliconas, disolventes, clorofluorocarbonos (CFC) ni nada que pudiera ser clasificado como peligroso bajo la norma 29CFR-19-10.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua.

Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado, el tratamiento puede parecer que deja un residuo ligeramente "aceitoso" sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

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

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas National deben proveer el mantenimiento y cuidado adecuados para asegurar la protección a largo plazo de las grúas contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas National.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar;

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

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

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

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

### Procedimientos de limpieza

Como ayuda para protección contra la corrosión de las grúas National, Manitowoc Crane Care recomienda lavar la grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.

#### PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

**NOTA:** Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

## Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de sustrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

**NOTA:** Manitowoc Crane Care recomienda que un técnico en carrocería cualificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.

### PRECAUCIÓN

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

Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:

- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original y deje secar completamente.

- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.

Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

## Aplicación

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

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique el tratamiento de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

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

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

**NOTA:** La unidad debe estar completamente seca antes de aplicar el tratamiento.

- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes, en las empaquetaduras de caucho, etc. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la unidad que se está procesando.
- El tratamiento Carwell está disponible en envase de aerosol de 16 onzas a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).

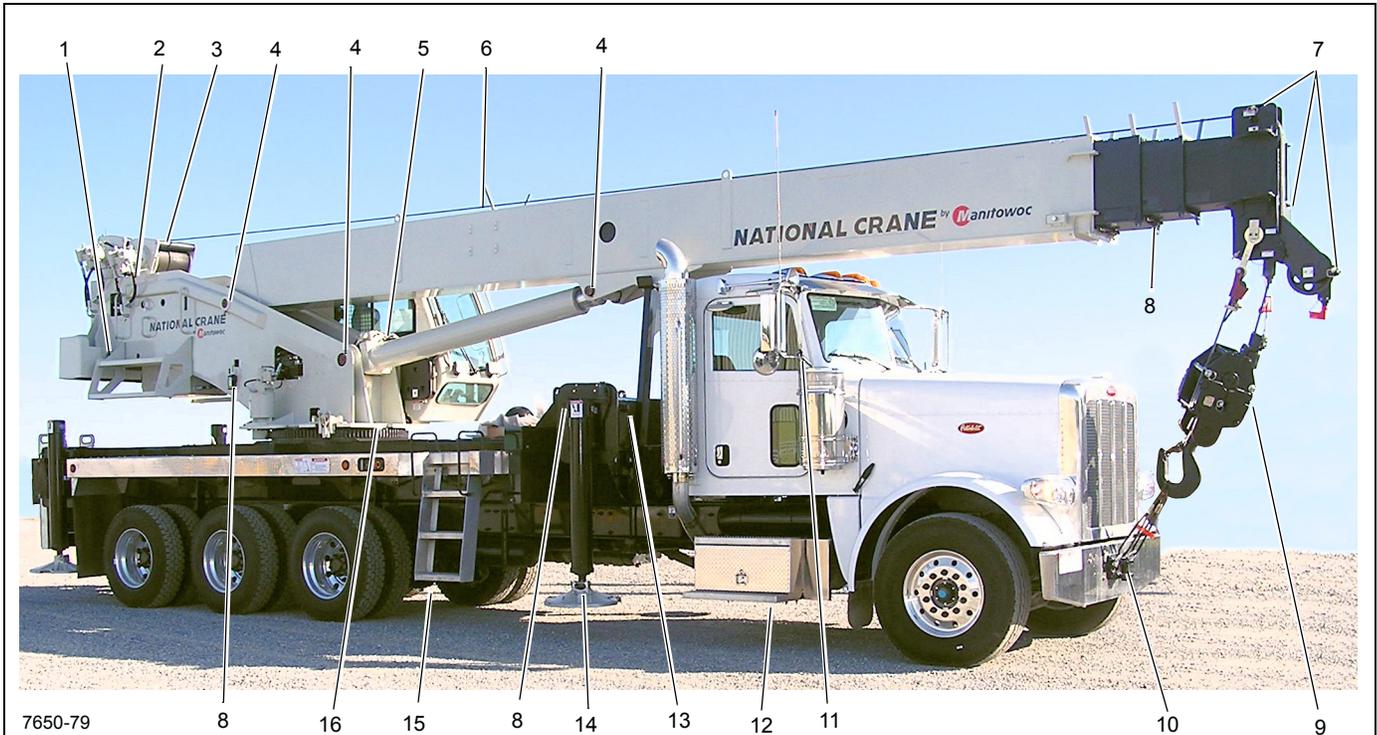
- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

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

## Zonas de aplicación

Consulte la Figura 5-8.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Estas son las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las zonas incluyen: válvulas, extremos y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de anillos de giro y todas las superficies interiores del chasis.
- Las zonas de aplicación del chasis son: extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y tornillería de la alarma de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremos de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son: pasadores de pivote, extremos de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores de peso / pasadores y sujetadores de aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.



Ilustraciones para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.



FIGURA 5-8

5

Art.	Descripción
1	Pasadores de contrapeso
2	Conexiones de tubería del malacate
3	Resorte tensor
4	Eje de pivote
5	Banco de válvulas, conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
6	Cable
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
8	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
9	Peso de línea de tensión / aparejo de gancho

Art.	Descripción
10	Punto de amarre del peso de línea de tensión / aparejo de gancho
11	Tornillería de montaje de espejo
12	Tornillería de tren de fuerza
13	Conexiones de manguera de estabilizador
14	Pasadores y pinzas de estabilizador
15	Todo el lado inferior de la unidad
16	Sujetadores del cojinete de plataforma de giro
17	Tornillería de viga de estabilizador
18	Tornillería de extensión de la pluma (opcional)

## SECCIÓN 6

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p><b>Inspección y mantenimiento de la grúa . . . . . 6-1</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Inspecciones . . . . . 6-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección especial de la pluma . . . . . 6-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Estabilidad . . . . . 6-3</p> <p><b>Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . . 6-4</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Registros . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Condiciones ambientales . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Cargas de impactos dinámicos . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Precauciones y recomendaciones durante la inspección . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Sustitución de cables . . . . . 6-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Cuidado de cables . . . . . 6-6</p> <p><b>Sustitución del cable . . . . . 6-6</b></p> <p><b>Ajustes y reparaciones de la grúa . . . . . 6-7</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Cable de extensión de la pluma . . . . . 6-7</p>	<p style="padding-left: 20px;">Servicio y mantenimiento del gato del plumín . . . . . 6-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación . . . . . 6-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Prevención de la oxidación . . . . . 6-7</p> <p><b>Sistema hidráulico . . . . . 6-7</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Enfriador de aceite . . . . . 6-7</p> <p><b>Tabla de carga e inflado de neumáticos . . . . . 6-8</b></p> <p><b>Especificaciones . . . . . 6-11</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema hidráulico . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Acondicionador de aire . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema de malacate . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Mecanismo de giro . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Velocidades de funcionamiento de la grúa . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Contrapesos . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Anemómetro (opcional) . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Cámara (opcional) . . . . . 6-13</p> <p style="padding-left: 20px;">Especificaciones generales . . . . . 6-13</p>
---	---

#### INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRÚA

Es necesario efectuar inspecciones y trabajos de mantenimiento en intervalos regulares para mantener las condiciones óptimas de funcionamiento. En las páginas dadas a continuación se describen los intervalos de inspección y mantenimiento.

Consulte el manual de servicio para las instrucciones completas sobre cómo hacer el mantenimiento en esta grúa.



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

#### Inspecciones

Los intervalos de inspección dados a continuación se cumplen en la máquina para asegurar un funcionamiento seguro y correcto. Si se va a sustituir un sujetador faltante o apretar un sujetador suelto, consulte la tabla de valores de apriete

correspondiente en la Sección 1 del manual de servicio. Si se encuentra una deficiencia, se debe tomar una determinación para saber si la deficiencia es un riesgo de seguridad, o si aún no lo es, debe monitorearse en las inspecciones mensuales.

Las inspecciones se dividen según las clasificaciones de frecuencia siguientes:

- Inspecciones diarias: llevadas a cabo por el operador al inicio de la jornada.
- Inspecciones semanales: el operador las efectúa.
- Inspecciones mensuales: el personal de mantenimiento las efectúa.
- Inspecciones periódicas: el personal de mantenimiento las efectúa por lo menos una vez cada tres meses e incluyen todos los puntos indicados en las inspecciones diarias, semanales y mensuales. Las leyes federales establecidas a través de OSHA y la norma ASME B30.5 exigen que se lleven registros fechados y firmados de los resultados de estas inspecciones periódicas. National Crane ofrece un cuaderno de registro de inspección.



**ADVERTENCIA**

Si durante la inspección se determina que una deficiencia presenta un riesgo de seguridad, se debe retirar la máquina de servicio y corregir la deficiencia.

**Inspecciones diarias/antes de usar la máquina**

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 del malacate y la fijación de su extremo en busca de corrosión, retorcidas severas, aplastamiento, cortes o patinaje de las abrazaderas del cable o del receptáculo de cuña.
8. Busque piezas sueltas y daños en los aparejos de gancho del cable.
9. La posición del cable respecto a las guías y en las poleas.
10. El giro libre de las poleas.
11. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
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 asegurarse de 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 RCL 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, alarmas audibles y luces indicadoras en la consola.

18. El funcionamiento adecuado de la traba de seguridad del gancho de carga.
19. Ganchos y trabas en busca de desgaste excesivo, grietas o daño debido a alta temperatura o químicos.
20. Los agujeros de vaciado de la parte trasera de la primera sección de la pluma están libres de obstrucciones.
21. Todos los fijadores que sujetan los retenedores de cable se encuentran instalados y apretados.
22. Todas las cubiertas de seguridad están debidamente instaladas.
23. Las válvulas de elevación de la pluma y de retención de estabilizadores en busca del funcionamiento correcto.
24. Bases y bloques de estabilizador.
25. El freno del malacate funciona correctamente cuando el malacate soporta una carga de capacidad plena.
26. Mecanismos de control y mando en busca de desgaste y/o contaminación proveniente de lubricantes, agua u otras materias extrañas.
27. Todos los mecanismos neumáticos, hidráulicos y de trabajo antes de hacer funcionar la TDF. Realice el mantenimiento siguiendo las especificaciones del fabricante de la TDF.

**Inspecciones semanales**

Revise los puntos siguientes:

1. Nivel de agua en la batería.
2. Presión de los neumáticos.
3. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
4. Apriete los pernos de montaje de la caja de torsión durante el primer mes de funcionamiento y como parte de las inspecciones periódicas de allí en adelante.
5. Apriete los pernos de montaje del cojinete de giro durante el primer mes de funcionamiento y como parte de las inspecciones periódicas de allí en adelante.
6. Apriete los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma después del primer mes de funcionamiento y mensualmente de allí en adelante.
7. Compruebe que el manual de funcionamiento 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 funcionamiento incorrecto o señas de fugas.
2. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
3. El gancho de carga en busca de fisuras mayores que 15 por ciento de la abertura normal del gancho, o una retorcadura de 10 grados.
4. Todos los miembros estructurales (pluma, base inferior, bastidor, 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. Los pernos de la pinza de cable sobre el receptáculo de cuña se deben apretar correctamente. Consulte el *manual de servicio* de la serie NBT60L para obtener información adicional.
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.
13. La TDF para ver si hay posibles fugas. Apriete todo el sistema neumático, el sistema hidráulico y la tornillería de montaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Apriete de nuevo, según sea necesario.
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. Bases de estabilizadores en busca de desgaste excesivo o grietas.
7. 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, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
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. Pernos de montaje del chasis y gatos para verificar el apriete correcto (consulte el *Manual de servicio*).
14. Los pernos de montaje del cojinete y la caja de engranajes de rotación para verificar el apriete correcto (consulte el *Manual de servicio*).
15. Etiquetas de advertencia faltantes o ilegibles.
16. Peldaños, escalerillas, pasamanos, protectores o asiento faltantes o en condición inutilizable/insegura.

**Inspección periódica/anual**

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.

**Inspección especial de la pluma**

Si la pluma no ha sido desarmada e inspeccionada en los últimos siete años 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.

**Estabilidad**

La estabilidad de la máquina en toda el área de trabajo. Consulte el procedimiento de verificación de la estabilidad en la sección Instalación del *Manual de servicio de la NBT60L* anualmente, o toda vez que se modifique la grúa o el camión.

## INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CABLE DEL MALACATE

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo por equipo desgastado o dañado!

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

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

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

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

### Registros

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

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

### Condiciones ambientales

La vida útil de un cable puede variar según las condiciones ambientales y otras condiciones a las cuales se someten estos dispositivos mecánicos. 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/periódicas y el mantenimiento respectivo del cable para evitar el desgaste prematuro y asegurar un servicio satisfactorio a largo plazo.

**NOTA:** Consulte *Lubricación del cable del malacate*, en la página 5-11 para los requisitos de lubricación del cable.

### Cargas de impactos dinámicos

Si se somete el cable a cargas anormales que exceden sus límites de tolerancia, se acorta su vida útil. A continuación se mencionan ejemplos de estos tipos de cargas.

- Movimientos a velocidades altas, por ejemplo, elevar o girar una carga para luego detenerla abruptamente.
- Suspensión de cargas mientras se conduce la máquina sobre superficies irregulares tales como vías férreas, baches y terreno accidentado.
- Elevación de una carga que excede la capacidad nominal del mecanismo de elevación, tal como, sobrecarga.

### Precauciones y recomendaciones durante la inspección

- Siempre utilice gafas de seguridad para protegerse los ojos.
- Use vestimenta protectora, guantes y zapatos de seguridad según corresponda.
- Mida el diámetro del cable entre las coronas de las trenzas para determinar si el cable se ha dañado; consulte la Figura 6-1.

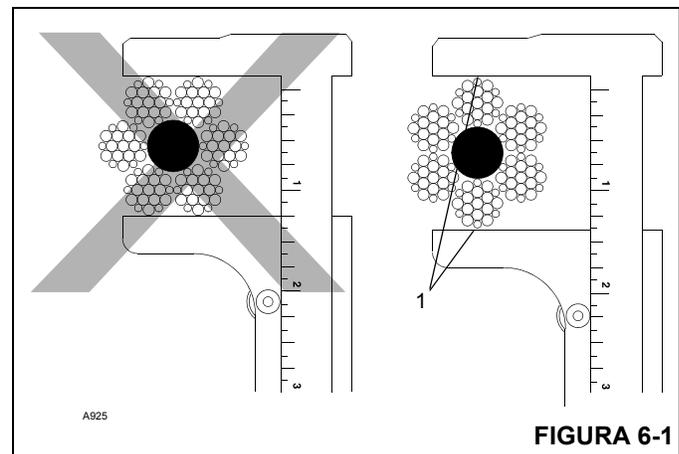


FIGURA 6-1

### Inspección

Todos los cables de malacate en servicio deben inspeccionarse diariamente, mensualmente y trimestralmente. Los cables que hayan estado inactivos por un mes o más deberán someterse a una inspección completa antes de ponerlos en servicio. Estas inspecciones deberán incluir todos los tipos de deterioro, incluyendo:

- Deformaciones tales como combaduras, aplastamiento, deshebrado, formación de jaula, desplazamiento de trenzas principales y exposición del núcleo.

- La pérdida de diámetro del cable en un tramo corto o la presencia de hebras exteriores disparejas indica que es necesario sustituir el cable.
- Corrosión significativa.
- Trenzas rotas o cortadas.
- Número, distribución y tipo de hilos rotos visibles.
- Falla del núcleo en cables resistentes a la rotación.
- Contacto eléctrico previo con una línea eléctrica u otro daño por arco eléctrico.
- Fijaciones de extremo severamente corroídas, rotas, deformadas o desgastadas.

Inspeccione únicamente la superficie exterior del cable. Nunca intente abrir el cable.

Preste atención especial a las zonas del cable en las cuales es más probable que se produzca desgaste o daños:

- Puntos de recogida: Secciones del cable que experimentan esfuerzos repetidos en cada elevación, tales como las secciones en contacto con las poleas.
- Fijaciones de extremos: Punto en el cual se fija un adaptador al cable, o el punto en el cual el cable se fija al tambor del malacate.
- Puntos sujetos a abuso: Puntos en los cuales el cable está sujeto a rozaduras y raspado anormales.

### **Inspecciones diarias**

Todos los cables en servicio continuo deberán inspeccionarse al inicio de cada jornada de trabajo. Inspeccione el receptáculo de cuña y el largo de todo cable que se utilice diariamente. Examine el extremo 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 retorcidas, quiebres agudos y otras señas de daños o desgaste excesivo.

### **Inspecciones mensuales**

Inspeccione el receptáculo de cuña y el largo de todo cable que se utilice normalmente para trabajos diarios. Examine el resto del cable en busca de puntos retorcidos, aplastados o con otros daños.

### **Inspecciones periódicas**

Inspeccione el cable periódicamente/anualmente, o con mayor frecuencia, si así se requiere debido a condiciones ambientales o de otro tipo. La inspección deberá cubrir todo el largo del cable. La inspección periódica deberá incluir todos los puntos mencionados anteriormente bajo Inspección, además de los puntos siguientes:

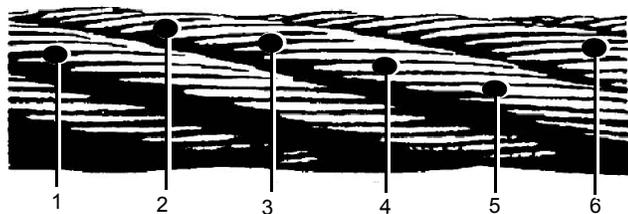
- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
  - Reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras y poleas 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.
- Inspeccione las poleas de la punta de la pluma, las poleas del aparejo de gancho, poleas de plumín/extensión, 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.

Inspeccione el extremo del receptáculo de cuña del cable para ver si tiene más desgaste que el resto del cable. Si el cable está en buenas condiciones, invierta el cable en el tambor para distribuir uniformemente el desgaste por el largo total del cable.

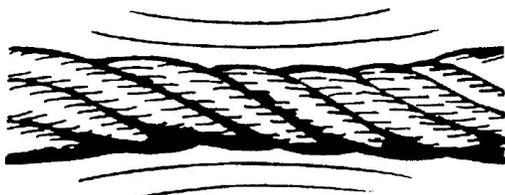
### **Sustitución de cables**

No es posible ofrecer reglas precisas para determinar el momento preciso en el cual es necesario sustituir un cable, puesto que ello involucra muchos factores variables. La decisión de seguir usando un cable o de sustituirlo depende en gran parte del buen criterio de una persona calificada que evalúe la resistencia restante del cable después de haber tomado en cuenta el deterioro revelado por la inspección.

- La sustitución de un cable debe determinarse según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal y recomendada por National Crane. Todos los cables eventualmente se deterioran hasta el punto en el cual ya no resultan útiles. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:
  - 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.



- En los cables resistentes a rotación, dos alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a seis diámetros de cable o cuatro alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a 30 diámetros del cable.
- Desgaste de los hilos exteriores individuales hasta un tercio del diámetro original. 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.
- El adelgazamiento del cable indica la falla del núcleo.



- Torcedura, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños por calor.
- Reducciones del diámetro nominal por más de 5 %:
  - 0.4 mm (0.0156 pulg) para diámetros de cable de 8 mm (0.313 pulg)
  - 0.8 mm (0.031 pulg) para diámetros de cable de 9.5 mm (0.375 pulg) a 0.50 pulg (12.7 mm)
  - 1.2 mm (0.047 pulg) para diámetros de cable de 14.3 mm (0.561 pulg) a 19.1 mm (0.75 pulg)
  - 1.6 mm (0.063 pulg) para diámetros de cable de 22.2 mm (0.875 pulg) a 28.6 mm (1.125 pulg)
- Un alambre exterior roto en su punto de contacto con el núcleo del cable que se ha desplazado hasta salir de la estructura del cable y sobresale de esta.

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

### Cuidado de cables

Maneje el cable con cuidado para evitar dañar sus alambres individuales, lo cual afecta la resistencia general y el rendimiento del cable. No permita 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 aún 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.

Nunca tire del cable 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.

No use poleas desgastadas ni poleas con ranuras planas porque estas no ofrecen soporte suficiente para evitar la deformación y el aplastamiento del cable. Las poleas con bridas melladas o rotas pueden cortar o causarle otros daños al cable.

La distribución uniforme de vueltas del cable sobre el tambor del malacate es esencial para el funcionamiento uniforme. Esto evita que el cable corte o aplaste otras vueltas en el tambor, lo cual podría dañar el cable o dificultar desenrollarlo.

### SUSTITUCIÓN DEL CABLE

Si es necesario sustituir el cable del malacate, seleccione el cable de repuesto con sumo cuidado. Los requisitos de resistencia del cable se muestran en la tabla de carga de la grúa. Los tipos de cables son opcionales. Los más comunes son el 6 x 25 y Dyform. Se prefiere el cable de alta resistencia a la tracción y resistente a la rotación, el cual se suministra como equipo estándar por National Cranes. Este cable elimina el giro de las cargas en los cables de sección sencilla y prolonga la vida útil. También elimina el giro del bloque al elevarlo con un enhebrado de secciones múltiples. Para más información, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.

## AJUSTES Y REPARACIONES DE LA GRÚA

Antes de empezar los ajustes y reparaciones en una grúa, lea y familiarícese con la información de seguridad que se describe bajo "Mantenimiento" en la página 2-28.

### Cable de extensión de la pluma

Si es necesario sustituir un cable del sistema de extensión de la pluma, el cable de repuesto deberá obtenerse a través de Manitowoc Crane Care. Los cables de extensión han sido estirados y tienen conexiones especiales para el funcionamiento correcto.

**NOTA:** National Crane recomienda reemplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

### Servicio y mantenimiento del gato del plumín

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

#### *Adición de aceite al gato de plumín*

Para añadirle aceite al gato del plumín, haga lo siguiente:

1. Fije el gato en posición vertical nivelada.
2. Baje la montura y compruebe que el émbolo esté completamente oprimido.
3. Retire el tapón de llenado de aceite.
4. Llene con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

#### *Cambio del aceite del gato del plumín*

Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie el aceite al menos una vez por año. Para cambiar el aceite, haga lo siguiente:

1. Saque el tapón de llenado.
2. Coloque el gato sobre un costado y permita que el aceite se vacíe en un recipiente adecuado. El aceite se

vaciará lentamente porque el aire debe entrar a medida que se vacía el aceite.

3. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
4. Llene con aceite del tipo adecuado, de la manera descrita anteriormente.

### Lubricación

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

### Prevención de la oxidación

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

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

## SISTEMA HIDRÁULICO

### Enfriador de aceite

Es necesario mantener el termointercambiador limpio para que el sistema del enfriador hidráulico funcione de modo eficiente. Lave el núcleo del termointercambiador frecuentemente para eliminar las capas de aceite, tierra y otras acumulaciones de materias extrañas en las aletas del termointercambiador.

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

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

## 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 carga e inflado de neumáticos" dada a continuación indica las presiones de inflado apropiadas.

**NOTA:** Los valores dados en la tabla siguiente son los publicados por la Tire and Rim Association 2005. Su vehículo puede tener neumáticos de otros tamaños, o del mismo tamaño, pero de capacidad diferente. Siempre revise las paredes laterales de los neumáticos para verificar la capacidad máxima y presión de inflado de los mismos. La presión de inflado y las cargas no deberán exceder los valores indicados en la rueda o el aro.

### Tablas de carga e inflado de neumáticos

Las letras que aparecen entre paréntesis denotan el intervalo de carga y los valores en letra negra son las cargas máximas. Los números de índice de carga internacional se indican después del intervalo de carga. Las letras de intervalo de carga y el número de telas correspondiente se indican a continuación.

**D = 8 telas • E = 10 telas • F = 12 telas • G = 14 telas**

### Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central

TABLA TBM-2R

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)											
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	450 65	480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
295/60R22.5	DOBLES	1750 3860	1830 4040	1930 4245	2000 4410	2030 4480	2120 4665	2240 4940	2280 5025	2360 5195	2430 5355	2510 5535	2575(H) <sup>141</sup> 5675(H) <sup>141</sup>
	SENCI-LLOS	1850 4080	1950 4300	2050 4515	2120 4675	2230 4925	2330 5125	2430 5355	2500 5520	2590 5710	2650 5840	2760 6085	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H) <sup>144</sup>
225/70R19.5	DOBLES	1180(D) <sup>114</sup> 2600(D)	1230 2720	1300 2860	1360(E) <sup>119</sup> 3000(E)	1410 3115	1470 3245	1550(F) <sup>123</sup> 3415(F)	1580 3490	1640 3615	1700(G) <sup>126</sup> 3750(G)		
	SENCI-LLOS	1250(D) <sup>116</sup> 2755(D)	1310 2895	1380 3040	1450(E) <sup>121</sup> 3195(E)	1500 3315	1570 3450	1650(F) <sup>125</sup> 3640(F)	1690 3715	1740 3845	1800(G) <sup>128</sup> 3970(G)		
245/70R19.5	DOBLES				1550 3415	1590 3515	1660 3655	1750(F) <sup>127</sup> 3860(F)	1790 3940	1850 4075	1950(G) <sup>131</sup> 4300(G)	1970 4345	2060(H) <sup>133</sup> 4540(H) <sup>133</sup>
	SENCI-LLOS				1650 3640	1700 3740	1770 3890	1850(F) <sup>129</sup> 4080(F)	1900 4190	1970 4335	2060(G) <sup>133</sup> 4540(G)	2095 4620	2180(H) <sup>135</sup> 4805(H) <sup>135</sup>
265/70R19.5	DOBLES				1700 3750	1780 3930	1860 4095	1950 4300	2000 4405	2000 4415	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)		
	SENCI-LLOS				1800 3970	1900 4180	1970 4355	2060 4540	2130 4685	2200 4850	2300(G) <sup>137</sup> 5070(G)		
305/70R19.5	DOBLES				2060 4540	2120 4670	2200 4860	2300 5070	2370 5230	2450 5410	2575(H) <sup>141</sup> 5675(H)	2620 5770	2725(J) <sup>143</sup> 6005(J) <sup>143</sup>
	SENCI-LLOS				2240 4940	2330 5130	2420 5340	2500 5510	2610 5745	2700 5945	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)	2870 6340	3000(J) <sup>146</sup> 6610(J) <sup>146</sup>

**Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras**

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central

**TABLA TBM-2R**  
Continuación

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)											
		450 65	480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
255/70R22.5	DOBLES				1800 3970	1860 4110	1940 4275	2000 4410	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)	2230 4915	2300(H) <sup>137</sup> 5070(H)
	SENCI-LLOS				1900 4190	1980 4370	2060 4550	2120 4675	2220 4895	2300 5065	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)	2450 5400	2500(H) <sup>140</sup> 5510(H)
305/75R22.5	DOBLES				2360 5205	2440 5375	2540 5595	2560 5840	2730 6025	2830 6235	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)	3010 6640	3150(J) <sup>148</sup> 6940(J)
	SENCI-LLOS				2575 5675	2680 5905	2790 6150	2900 6395	3000 6620	3110 6850	3250(H) <sup>149</sup> 7160(H)	3310 7300	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
315/80R22.5	DOBLES				2575 5675	2650 5840	2750 6070	2900(G) <sup>145</sup> 6395(G)	2970 6545	3070 6770	3150(H) <sup>148</sup> 6940(H)	3270 7210	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
	SENCI-LLOS				2800 6175	2910 6415	3030 6670	3150(G) <sup>148</sup> 6940(G)	3260 7190	3370 7440	3450(H) <sup>151</sup> 7610(H)	3590 7920	3750(J) <sup>154</sup> 8270(J)
305/85R22.5	DOBLES				2430 5355	2520 5550	2620 5780	2725 6005	2820 6215	2920 6435	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)	3110 6860	3250(J) <sup>149</sup> 7160(J)
	SENCI-LLOS				2650 5840	2770 6100	2880 6350	3000 6610	3100 6830	3210 7070	3350(H) <sup>150</sup> 7390(H)	3420 7540	3550(J) <sup>152</sup> 7830(J)

**Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras**

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central

**TABLA TBM-1R**

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO											
		kPa psi	480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
245/75R22.5 235/80R22.5	DOBLES	kg lb	1430 3160	1500 3315	1600 3525	1640 3615	1710 3765	1800 3970	1840 4055	1900 4195	1950(G) <sup>131</sup> 4300(G)		
	SENCI-LLOS	kg lb	1570 3470	1650 3645	1750 3860	1800 3975	1880 4140	1950 4300	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)		
265/75R22.5 255/80R22.5	DOBLES	kg lb	1600 3525	1680 3705	1750 3860	1830 4040	1910 4205	2000 4410	2050 4525	2130 4685	2180(G) <sup>135</sup> 4805(G)		
	SENCI-LLOS	kg lb	1760 3875	1850 4070	1950 4300	2010 4440	2100 4620	2180 4805	2260 4975	2340 5150	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)		
295/75R22.5 275/80R22.5	DOBLES	kg lb	1860 4095	1950 4300	2060 4540	2130 4690	2220 4885	2300(F) <sup>137</sup> 5070(F)	2390 5260	2470 5440	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2630 5795	2725(H) <sup>143</sup> 6005(H)
	SENCI-LLOS	kg lb	2040 4500	2140 4725	2240 4940	2340 5155	2440 5370	2500(F) <sup>140</sup> 5510(F)	2620 5780	2710 5980	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2890 6370	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)
285/75R24.5 275/80R24.5	DOBLES	kg lb	1870 4135	1970 4340	2060 4540	2150 4740	2240 4930	2360(F) <sup>138</sup> 5205(F)	2410 5310	2490 5495	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2660 5860	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)
	SENCI-LLOS	kg lb	2060 4545	2160 4770	2240 4940	2360 5210	2460 5420	2575(F) <sup>141</sup> 5675(F)	2650 5835	2740 6040	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2920 6440	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)



### Neumáticos métricos de base ancha para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras

Neumáticos empleados en configuración de ruedas sencillas montados en aros con 15° de caída de reborde central

TABLA MWB-1

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO										
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	kPa	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
	psi	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
445/65R19.5	kg lb	3410 7540	3610 7930	3750 8270	3960 8680	4100 9040	4250 9370	4410 9730	4540 10100	4750(J) 10500(J) <sup>162</sup>		
385/65R22.5	kg lb	2880 6380	3060 6720	3150 6940	3350 7350	3470 7650	3650 8050	3740 8230	3850 8510	4000 8820	4100 9050	4250(J) 9370(J) <sup>158</sup>
425/65R22.5	kg lb	3430 7590	3640 7990	3750 8270	3980 8740	4130 9100	4250 9370	4440 9790	4580 10100	4750(J) 10500(J) <sup>162</sup>	4880 10700	5000(L) 11000(L) <sup>164</sup>
445/65R22.5	kg lb	3720 8230	3950 8660	4125 9090	4320 9480	4470 9870	4625(H) 10200(H) <sup>161</sup>	4820 10600	4960 11000	5150 11400	5290 11700	5600(L) 12300(L) <sup>168</sup>

### Neumáticos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central

Norma de la Tire and Rim Association

TABLA TBM-3R

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)										
DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
		70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
8R19.5	DOBLES	1120 2460	1170 2570	1215(D) <sup>115</sup> 2680(D)	1260 2785	1310 2890	1360(E) <sup>119</sup> 3000(E)	1410 3100	1460 3200	1500(F) <sup>122</sup> 3305(F)		
	SENCI-LLOS	1150 2540	1220 2680	1285(D) <sup>117</sup> 2835(D)	1340 2955	1400 3075	1450(E) <sup>121</sup> 3195(E)	1500 3305	1550 3415	1600(F) <sup>124</sup> 3525(F)		
8R22.5	DOBLES	1250 2750	1300 2870	1360(D) <sup>119</sup> 3000(D)	1410 3100	1460 3200	1500(E) <sup>122</sup> 3305(E)	1570 3455	1640 3605	1700(F) <sup>126</sup> 3750(F)		
	SENCI-LLOS	1290 2840	1360 2990	1450(D) <sup>121</sup> 3195(D)	1500 3305	1550 3415	1600(E) <sup>124</sup> 3525(E)	1670 3675	1740 3825	1800(F) <sup>128</sup> 3970(F)		
9R22.5	DOBLES	1480 3270	1550 3410	1610 3550	1670 3690	1750(E) <sup>127</sup> 3860(E)	1820 4005	1890 4150	1950(F) <sup>131</sup> 4300(F)	2010 4425	2070 4550	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)
	SENCI-LLOS	1530 3370	1610 3560	1690 3730	1760 3890	1850(E) <sup>129</sup> 4080(E)	1920 4235	1990 4390	2060(F) <sup>133</sup> 4540(F)	2120 4675	2180 4810	2240(G) <sup>136</sup> 4940(G)
10R22.5	DOBLES	1750 3860	1830 4045	1910 4230	2000(E) <sup>132</sup> 4410(E)	2080 4585	2160 4760	2240(F) <sup>136</sup> 4940(F)	2300 5075	2360 5210	2430(G) <sup>139</sup> 5355(G)	
	SENCI-LLOS	1850 4080	1940 4280	2030 4480	2120(E) <sup>134</sup> 4675(E)	2200 4850	2280 5025	2360(F) <sup>138</sup> 5205(F)	2430 5360	2500 5515	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	
11R22.5	DOBLES	1990 4380	2080 4580	2160 4760	2250 4950	2360(F) <sup>138</sup> 5205(F)	2460 5415	2560 5625	2650(G) <sup>142</sup> 5840(G)	2680 5895	2710 5950	2725(H) <sup>143</sup> 6005(H)
	SENCI-LLOS	2050 4530	2160 4770	2260 4990	2370 5220	2500(F) <sup>140</sup> 5510(F)	2600 5730	2700 5950	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2870 6320	2940 6465	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)
11R24.5	DOBLES	2110 4660	2210 4870	2300 5070	2390 5260	2500(F) <sup>140</sup> 5510(F)	2580 5675	2660 5840	2725(G) <sup>143</sup> 6005(G)	2820 6205	2910 6405	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)
	SENCI-LLOS	2190 4820	2300 5070	2410 5310	2520 5550	2650(F) <sup>142</sup> 5840(F)	2770 6095	2890 6350	3000(G) <sup>146</sup> 6610(G)	3080 6790	3160 6970	3250(H) <sup>149</sup> 7160(H)
12R22.5	DOBLES	2170 4780	2260 4990	2350 5190	2440 5390	2575(F) <sup>141</sup> 5675(F)	2630 5785	2680 5895	2725(G) <sup>143</sup> 6005(G)	2840 6265	2960 6525	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)
	SENCI-LLOS	2240 4940	2360 5200	2470 5450	2580 5690	2725(F) <sup>143</sup> 6005(F)	2820 6205	2910 6405	3000(G) <sup>146</sup> 6610(G)	3120 6870	3240 7130	3350(H) <sup>150</sup> 7390(H)
12R24.5	DOBLES	2300 5080	2400 5300	2500 5520	2600 5730	2650(F) <sup>142</sup> 5840(F)	2770 6095	2890 6350	3000(G) <sup>146</sup> 6610(G)	3080 6790	3160 6970	3250(H) <sup>149</sup> 7160(H)
	SENCI-LLOS	2380 5240	2500 5520	2630 5790	2740 6040	2900(F) <sup>145</sup> 6395(F)	3020 6650	3140 6910	3250(G) <sup>149</sup> 7160(G)	3350 7380	3450 7600	3550(H) <sup>152</sup> 7830(H)

**ESPECIFICACIONES**

**Sistema hidráulico**

Bomba hidráulica.....	286 l/min (75.5 gal/min) a 2200 rpm, émbolo axial, desplazamiento variable con detección de carga
Desplazamiento de bomba.....	130 cm <sup>3</sup> /rev (7.93 pulg <sup>3</sup> /rev)
Presión máxima de bomba.....	338 bar (4900 psi)
Válvula de alivio de detección de carga.....	332 ±3.45 bar (4663 ±50 psi)
Margen de detección de carga de la bomba.....	25 ±1.72 bar (363 ±25 psi)
Clasificación de TDF requerida.....	156.5 kW (210 hp) a 2200 rpm
Elevación de pluma.....	227.12 l/min a 296.5 bar (60 gal/min a 4300 psi)
Bajada de pluma.....	71.92 l/min a 172.4 bar (19 gal/min a 2500 psi)
Extensión de estabilizador.....	206.84 bar (3000 psi)
Retracción de estabilizador.....	206.84 bar (3000 psi)
Extensión telescópica.....	189.3 l/min a 124.11 bar (50 gal/min a 1800 psi)
Retracción telescópica.....	57.8 l/min a 206.84 bar (15 gal/min a 3000 psi)
Giro.....	87 l/min a 210 bar (23 gal/min a 3045 psi)
Freno de estacionamiento de giro.....	Disco de soltado hidráulico, soltado a 12 bar (175 psi)
Acondicionador de aire de cabina.....	3780 l/min a 259.9 bar (13 gal/min a 3770 psi máx.)
Capacidad de depósito.....	598.1 l (158 gal)
Filtro de retorno de depósito.....	5 micrones
Filtro de aspiración de bomba.....	250 micrones
Cilindro de inclinación de la cabina	
Presión de funcionamiento (máxima).....	137.9 bar (2000 psi)
Estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)	
Presión de funcionamiento (máxima).....	206.84 bar (3000 psi)

**Acondicionador de aire**

Acondicionador de aire – sistema hidráulico.....	3770 psi
Tiempo mínimo de evacuación.....	30 minutos
Niveles de carga de refrigerante.....	2.0 lb (±0.5 onzas)
Aceite Pag adicional que se requiere	
en adición a las 6 onzas en el compresor.....	4.0 onzas

**Sistema de malacate**

Cable:	
Largo.....	152 m (498.7 pies)
Diámetro (resistente a la rotación).....	16 mm (5/8 pulg)
Resistencia nominal a rotura.....	25 592 kg (56 420 lb)
Tracción de cable máxima (primera capa).....	5240 kg (17 250 lb)
Cable sintético:	
Largo.....	152 m (498.7 pies)
Diámetro.....	18 mm (0.70 pulg)
Resistencia máxima a la rotura.....	28 893.8 kg (63 700 lb)
Presión máx. de funcionamiento.....	310.2 bar (4500 psi)
Flujo máx.....	132.5 l/min (35 gal/min)
Capacidad de aceite de mecanismo.....	5.44 l (5.75 qt)
Capacidad de aceite de freno.....	compartida con el mecanismo



Tracción de cable máxima por capa a 310.2 bar (4500 psi)	
Capa	Baja velocidad kg (lb)
1	7824 (17 250)
2	7008 (15 450)
3	6350 (14 000)
4	5801 (12 790)
5	5343 (11 780)

### Mecanismo de giro

Par de salida .....	6779.1 Nm (60 000 lb-pulg)
Presión de liberación de freno .....	12.1 bar (175 psi)
Par motor (estático y dinámico) .....	350.3 Nm (3100 lb-pulg)
Capacidad de aceite de mecanismo .....	2.4 l (2.5 qt)

### Velocidades de funcionamiento de la grúa

(Rendimiento basado en velocidad gobernada plena y depósito hidráulico a 100°F [37.8°C]).

Giro en 360° .....	30 ±5 s (1.8 ± 0.2 rpm) con perilla de ajuste cerrada
Elevación de pluma de -10° a 80° .....	42 ±10 s
Bajada de pluma 80° a -10° .....	38 ±10 s
Extensión/retracción de pluma de cinco secciones	
Extensión (ángulo de 60°) .....	180 ±30 s
Retracción (ángulo de 60°) .....	120 ±20 s
Extensión de viga de estabilizador .....	10 ±3 s
Retracción de viga de estabilizador .....	10 ±3 s
Extensión de gato de estabilizador .....	10 ±3 s
Retracción de gato de estabilizador .....	10 ±3 s

### Contrapesos

#### NBT60L/NTC60L

Peso N.º 1 .....	1360 kg (3000 lb)
Peso N.º 2 .....	1360 kg (3000 lb)
Peso — combinado .....	2720 kg (6000 lb)

### Anemómetro (opcional)

Gama de medición .....	0 a 241.4 km/h (0 a 150 millas/h)
Alcance de radio (línea de vista despejada) .....	1402.1 m (4600 pies)
Frecuencia de radio (FCC) .....	902 a 928 MHz
Batería	
Tipo .....	D de celda de litio de 3.6 V o alcalina de 1.5 V
Vida útil de la batería de litio (instalada) .....	4 años para 40 h/semana o 20 meses para uso continuo
Vida útil de la batería alcalina .....	1 año para 40 h/semana o 6 meses para uso continuo
Enrutador de compuerta (cabina de grúa)	
Frecuencia (FCC) .....	915 MHz

**Cámara (opcional)**

**Monitor (cabina de grúa)**

Voltaje de entrada.....	12 V a 60 V (±10 %)
Tamaño.....	17.78 cm (7 pulg)
Resolución.....	WVGA 800 x RGB x 480 pixeles

**Cámaras (malacate y vista trasera)**

Entrada de alimentación.....	12 a 24 VCC
Señal de video.....	NTSC 720 (horizontal) x 480 (vertical), 60 campos por segundo
Ángulo de visibilidad (cámara de malacate) .....	80° (horizontal)
Ángulo de visibilidad (cámara de vista trasera) .....	170° (horizontal)

**Especificaciones generales**

Capacidad de la NBT60L/NTC60L .....	54.4 toneladas métricas (60 t) a un radio de 1.8 m (6 pies)
Largo total.....	12.6 m (41.42 pies)
Ancho total.....	2.6 m (101.6 pulg)
Altura total .....	3.95 m (155.5 pulg)
Largo de la pluma, 151 pies, 5 secciones.....	11.3 m (37 pies) retraída, 46.0 m (151 pies) extendida
Largo del plumín (construcción de 4 platos telescópicos) .....	7.9 m (26 pies) retraído, 13.7 m (45 pies) extendido
Largo del plumín (celosía de largo fijo).....	11.1 m (36.5 pies)
Descentramiento del plumín (telescopico).....	0° y 30°
Descentramiento del plumín (celosía) .....	0°, 15° y 30°
Peso de la máquina (sin chasis/plumín) NBT60L/NTC60L.....	25 038.3 kg (55 200 lb)

*ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO*

## SECCIÓN 7

### LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Descripción del sistema RCL</b> . . . . .	<b>7-2</b>	Ajuste del límite de radio . . . . .	7-16
Acerca de la pantalla del RCL . . . . .	7-3	Eliminación de todos los límites. . . . .	7-16
Acerca de las advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques . . . . .	7-7	<b>Herramientas</b> . . . . .	<b>7-17</b>
<b>Configuración del RCL</b> . . . . .	<b>7-8</b>	Acceso al menú de herramientas . . . . .	7-17
Paso 1: Configuración de una plataforma para personal . . . . .	7-8	Ajuste de las unidades de medición . . . . .	7-17
Paso 2: Configuración de la pluma. . . . .	7-8	Configuración de recordatorio de filtro hidráulico . . . . .	7-17
Paso 3: Configuración de contrapesos. . . . .	7-10	Ajuste del brillo de la pantalla del RCL . . . . .	7-18
Paso 4: Configuración de estabilizadores. . . . .	7-10	Acerca del ajuste de la salida de la palanca de control . . . . .	7-18
Paso 5: Configuración de malacate y enhebrado . . . . .	7-12	<b>Configuración de sistema</b> . . . . .	<b>7-19</b>
Paso 6: Confirmación de la configuración . . . . .	7-12	Acceso al menú de configuración del sistema. . . . .	7-19
<b>Modo de funcionamiento</b> . . . . .	<b>7-12</b>	Introducción de la clave de configuración del sistema. . . . .	7-19
Acceso a la pantalla de modo de funcionamiento . . . . .	7-13	Ajuste de la fecha y la hora del sistema . . . . .	7-20
Activación de la función de TARA. . . . .	7-13	<b>Calibración de los sensores del RCL</b> . . . . .	<b>7-20</b>
Anulación del sistema RCL. . . . .	7-14	<b>Direccionamiento de componentes</b> . . . . .	<b>7-21</b>
<b>Límites funcionales</b> . . . . .	<b>7-14</b>	<b>Diagnósticos</b> . . . . .	<b>7-21</b>
Acceso a la pantalla de límites funcionales . . . . .	7-14	Acerca de la pantalla de diagnósticos . . . . .	7-21
Ajuste del límite de ángulo de giro de la Pluma . . . . .	7-14	Acceso al menú de diagnósticos . . . . .	7-23
Ajuste de límite de zona de trabajo (WADS) . . . . .	7-15	Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real . . . . .	7-23
Ajuste de límite de ángulo de pluma. . . . .	7-15	Acerca de la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc . . . . .	7-25
Ajuste de límite de altura de la punta . . . . .	7-16		



FIGURA 7-1

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA RCL

El limitador de capacidad nominal (RCL) es un equipo auxiliar que advierte al operador de una condición peligrosa de sobrecarga inminente que podría resultar en la muerte o lesiones al personal y/o daños al equipo y a la propiedad.

### ADVERTENCIA

El RCL no sustituye al buen criterio y experiencia del operador, ni a los procedimientos de funcionamiento seguro. El operador sigue siendo responsable del funcionamiento seguro de la grúa.

El RCL no es una balanza y no debe confiarse exclusivamente en el mismo para pesar las cargas con exactitud.

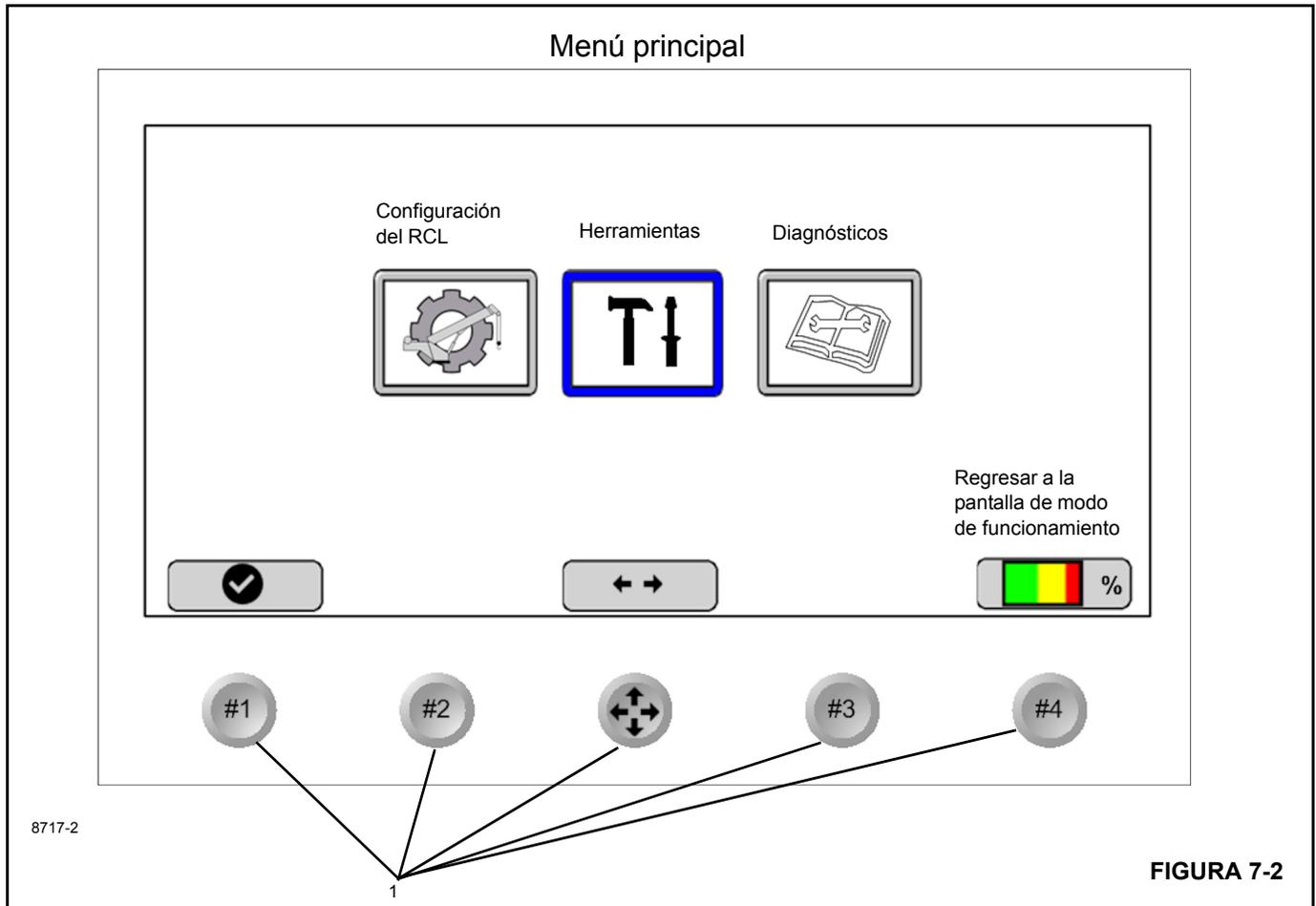
El sistema de RCL de National Crane se compone de la consola del operador, el interruptor de prevención del contacto entre bloques, el sensor de largo, el sensor de ángulo, el potenciómetro de giro, sensores de longitud de estabilizadores, transductores de presión de cilindros de elevación de los lados de base y de varilla y, si lo tiene, un indicador de velocidad del viento. El RCL tiene las tablas de carga de la

grúa cargadas en el módulo de RCL. Las tablas de carga se muestran en la pantalla cuando es necesario. Cuando se eleva una carga, el RCL compara las condiciones reales con la tabla de carga. Si se detecta una condición de sobrecarga, se activan advertencias visuales y sonoras, y los controles de función de la grúa que empeoran las condiciones de sobrecarga, como la bajada de la pluma, la extensión telescópica y la elevación de malacates (principal y auxiliar), quedan inhabilitados.

Componentes:

- Pantalla del RCL en la consola del operador.
- Módulo de control del RCL (consola delantera).
- Sensor de longitud/ángulo con carrete de cable montado en el lado de la pluma.
- Transductores de presión de cilindro de elevación integrados con la válvula de retención del cilindro de elevación.
- Interruptor de prevención del contacto entre bloques (ATB) en punta de la pluma.
- Sensores de largo de estabilizadores (uno en cada viga de estabilizador).

- Sensor de giro ubicado en el interior del adaptador giratorio eléctrico.
- Si lo tiene, un indicador de velocidad del viento: un anemómetro en la pluma o en el plumín y un enrutador de compuerta inalámbrico en la cabina de la grúa.



**Acerca de la pantalla del RCL**

La pantalla **Menú principal** se muestra cuando:

- La pantalla se enciende por primera vez, o
- Si el temporizador de reanudar configuración de 2 horas se ha agotado.

Esta pantalla no se debe mostrar cuando:

- La grúa se apaga cuando está funcionando en estado de control remoto por radio y se configura con una plataforma para personal durante la primera configuración de

la máquina, independientemente de las (2) condiciones anteriores. En este caso, la pantalla debe encenderse y mostrar la pantalla del último modo de funcionamiento conocido (con plataforma para personal).

**Pantalla de menú principal**

La pantalla de **menú principal** (Figura 7-2) se divide en las siguientes tres secciones principales que se utilizan para configurar, accionar y calibrar el sistema limitador de capacidad nominal (RCL) y para localizar las averías del mismo. La Tabla 7-1 muestra los iconos de la pantalla Menú principal.

Tabla 7-1 Opciones del menú principal

Icono	Descripción
	<b>Configuración del RCL:</b> resalte y pulse la tecla de función Seleccionar (Figura 7-2) para configurar el sistema RCL. Esta pantalla incluye la configuración y el establecimiento de los límites funcionales de la pluma, estabilizador, malacate y enhebrado. La pantalla de configuración del RCL también incluye la pantalla de modo de funcionamiento del RCL. Para obtener información adicional acerca de la configuración del RCL, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-8.
	<b>Herramientas:</b> resalte y seleccione la tecla de función (Figura 7-2) para acceder a la pantalla de herramientas; consulte la página 7-17. Esta pantalla incluye la configuración del RCL y las pantallas de calibración de sensores e información de indicación de medidas. Para más información, consulte "Herramientas" en la página 7-17.
	<b>Diagnóstico:</b> resalte y pulse la tecla de función N.º 3 (Figura 7-2) para acceder al menú de diagnóstico del RCL; vea la página 7-21. Este menú incluye las pantallas Información de la máquina y advertencias, Supervisión de fallas eléctricas de la grúa, Horómetro, Número de parte de la tabla de carga, Número de parte de la tabla de calibración y Entrada/salida del módulo con las versiones de software y la información del sensor de tiempo real. Para más información, consulte "Diagnósticos" en la página 7-21.

La pantalla del RCL (Figura 7-2) muestra las funciones disponibles de botón con base en la pantalla actual y el estado del sistema actual. Aparece un icono que muestra las funciones disponibles para cada botón aparecerá sobre cada botón.

Los botones 1 a 4 se pueden usar para seleccionar/confirmar un elemento resaltado, vaya a atrás/escape, regrese a la pantalla de funcionamiento o vaya a un menú o función específica.

 El botón direccional se usa para resaltar y seleccionar las opciones aplicables y navegar a múltiples pantallas. Use el botón direccional para resaltar la función deseada, luego confirme la selección presionando el botón N.º 1.

### Teclas de función del menú principal

La pantalla de **menú principal** tiene *teclas de función* (1, Figura 7-2) que se utilizan para seleccionar las funciones que se muestran en la pantalla sobre cada tecla. La Tabla 7-2 describe las teclas de función del RCL.

Tabla 7-2 Teclas de función del RCL

Icono	Descripción
	Botón de retornar a la pantalla de modo de funcionamiento; para obtener información adicional, consulte "Acceso a la pantalla de modo de funcionamiento" en la página 7-13. Esta tecla solo se muestra si el RCL ha sido configurado.
	El botón direccional se usa para resaltar y seleccionar las opciones aplicables y navegar a múltiples pantallas.
	Para ver opciones adicionales, pulse la tecla de flecha derecha.
	Para retornar a las opciones previas, pulse la tecla de flecha izquierda. La tecla Atrás retorna a la vista previa sin guardar los valores introducidos.
	Las funciones de flecha arriba y flecha abajo se usan para aumentar o reducir valores en pantalla o las selecciones de pantalla.
	La tecla de función Seleccionar confirma la selección resaltada.
	El botón Atrás volverá atrás una selección durante la configuración del RCL.
	La tecla Escape retorna a la vista previa sin guardar los valores introducidos.

**NOTA:** En el momento del arranque del RCL, la pantalla de presentación de Manitowoc y la pantalla del logotipo de National Crane aparece durante unos segundos antes de que aparezca la pantalla Menú principal (Figura 7-2).

**NOTA:** Si la grúa se enciende después de haber estado inactiva dentro de un período de 2 horas, primero aparece la pantalla Confirmación de configuración 9 (página 7-12).

**NOTA:** Si uno de los sensores del RCL aún no se ha calibrado, entonces se muestra el menú de calibración.

### Acerca de los símbolos del RCL

La Tabla 7-3 muestra los símbolos de alerta y de límite del RCL. El lado derecho de la pantalla indica símbolos de advertencias y/o límites activos. Solo se visualizan los límites que se han fijado. Si se excede un límite fijado, el símbolo correspondiente destella. Durante el funcionamiento normal, si no se han fijado límites y no hay advertencias activas, esta parte de la pantalla aparece en blanco.

El grupo de advertencia en la vista de muestra siguiente indica todos los símbolos de advertencia y límite únicamente para fines de ilustración.

Pantalla de modo de funcionamiento del RCL (muestra)

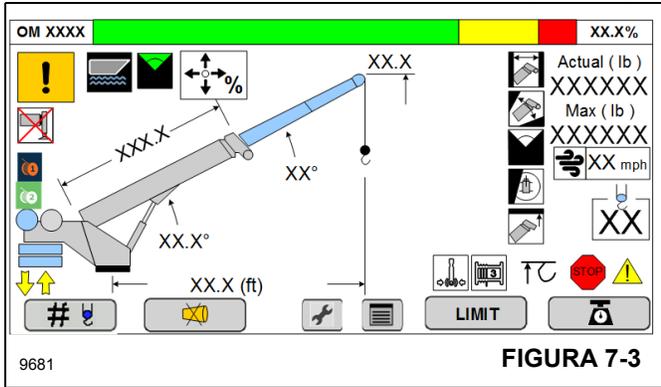


FIGURA 7-3

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (cont.)

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL

Icono	Descripción
	<b>Advertencia de capacidad de RCL:</b> Advertencia visual y audible continua de que existe una condición inminente de sobrecarga. El operador puede continuar con sumo cuidado.
	<b>Bloqueo de capacidad de RCL:</b> Advertencia visual y audible continua de que existe una condición de sobrecarga. Se bloquean los controles que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación del malacate (principal y auxiliar)</li> <li>• Bajada de la pluma</li> <li>• Extensión del cilindro telescópico</li> </ul>
	<b>Límite de prevención del contacto entre bloques activado:</b> Indicación visual y audible continua de que existe contacto entre bloques. Se bloquean los controles que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación del malacate (principal y auxiliar)</li> <li>• Bajada de la pluma</li> <li>• Extensión del cilindro telescópico</li> </ul>
	<b>Advertencia general:</b> Consulte la opción 3 de la pantalla "Diagnóstico" del menú PRINCIPAL para ver la advertencia que está activa.
	<b>Límite de ángulo de giro:</b> El ángulo de giro se mide desde la línea central de la corona de giro cuando la pluma está en su apoyo hasta la posición actual de la pluma. Sirve para advertir al operador de un límite fijado por el usuario. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del ángulo de giro, consulte "Ajuste del límite de ángulo de giro de la Pluma" en la página 7-14.  Un ángulo de giro positivo es hacia el lado derecho de la pluma +0.1° a +360° o +0.1° > ángulo > 180°. El ángulo de giro negativo es hacia el lado del conductor del apoyo de la pluma de -0.0° a -180°.

Icono	Descripción
	<b>Límite de altura de punta:</b> La altura de la punta se mide desde el suelo hasta la punta de la pluma. Esto supervisa la altura de la punta de la pluma para advertir al operador si se excede un límite fijado por el usuario (asume el despliegue máximo del estabilizador). Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites de altura de la punta, consulte "Ajuste de límite de altura de la punta" en la página 7-16.
	<b>Límite de ángulo de pluma del RCL:</b> El límite del ángulo se mide según el ángulo de la pluma. También sirve para advertir al operador de límites definidos por el usuario por encima o por debajo de estos valores. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del ángulo de la pluma, consulte "Ajuste de límite de ángulo de pluma" en la página 7-15.
	<b>Límite de radio:</b> El límite de radio se mide desde el centro de rotación hasta la ubicación del aparejo de gancho en el plano horizontal. Sirve para advertir al operador de un límite fijado por el usuario. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del radio, consulte "Ajuste del límite de radio" en la página 7-16.
	<b>Límite de definición de zona de trabajo del RCL:</b> El límite de definición de zona de trabajo (WADS) se mide como una línea recta entre un punto A y un punto B ubicados en cualquier parte de la zona de trabajo. Esto define una pared virtual que advierte al operador de un límite fijado por el usuario. La WADS puede configurarse con tres paredes virtuales. Para más información, consulte "Ajuste de límite de zona de trabajo (WADS)" en la página 7-15.
	<b>Palanca de control:</b> Ajustes activos en una o más palancas de control, ajuste actual menor que 100 %. La salida de la palanca de control puede configurarse en el menú de herramientas. Para más información, consulte "Acerca del ajuste de la salida de la palanca de control" en la página 7-18.
	<b>Cambio de configuración del estabilizador (O/R):</b> Se muestra para indicar que la posición del estabilizador ha cambiado con respecto a la configuración previa. NO es una condición de bloqueo del RCL. El zumbador suena para indicar este cambio de configuración (puede silenciarse).

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (cont.)

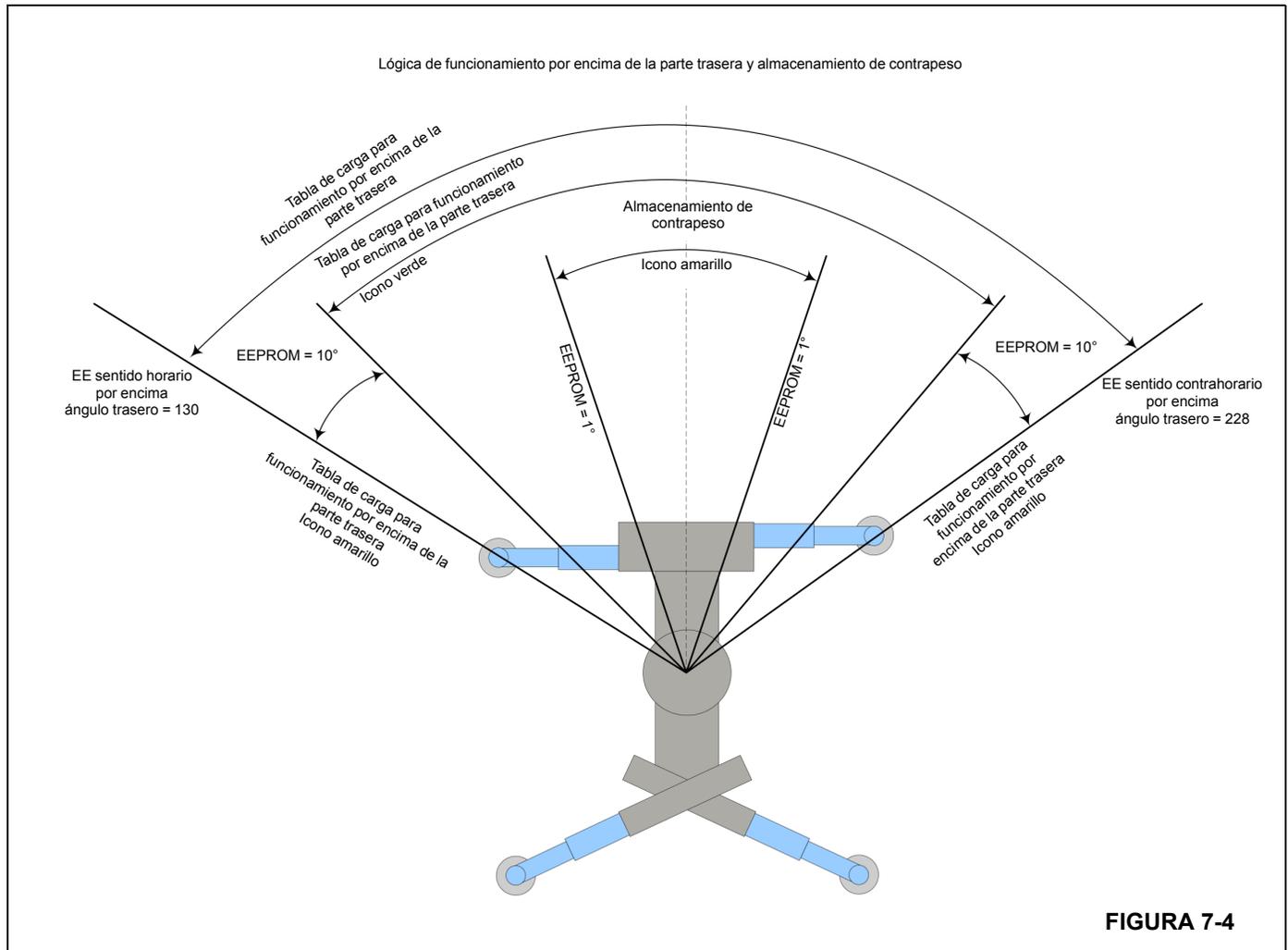
Icono	Descripción
	<b>Anulación de configuración de estabilizador:</b> Se muestra para indicar que el operador ha anulado manualmente los datos del sensor de la configuración actual del estabilizador. Ésta NO ES una condición de bloqueo del RCL, de manera que el zumbador no suena ni se desactivan las funciones.
	<b>Modo de funcionamiento por encima de la parte trasera:</b> Se muestra cuando la grúa está actualmente en el modo de tabla de carga por encima de la parte trasera. Si la grúa está dentro de la gama de valores para funcionar por encima de la parte trasera, se muestra el icono VERDE. Si la grúa está dentro de 10° de los límites interiores de estos valores, el icono es amarillo.
	<b>Posición de giro de retiro de contrapeso:</b> Se muestra para indicar que el operador se está acercando a la zona (AMARILLA) donde las secciones de contrapeso se pueden fijar con pasadores a la torreta/caja.
	<b>Selección de contrapeso:</b> Resaltado de color AZUL, muestra la cantidad de contrapeso seleccionada. El icono que se muestra varía para cada modelo.
	<b>Selección de malacate:</b> Muestra el malacate seleccionado (principal o auxiliar, si lo tiene), resaltado de color AZUL. Un malacate inactivo se muestra de color GRIS. Si la grúa no tiene un malacate auxiliar, solo se muestra un malacate.
	<b>Malacate 1 (principal) Habilitado</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Habilitado</b>
	<b>Malacate 1 (principal) Elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Elevación</b>
	Malacate 1 (principal) <b>Velocidad alta de elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Velocidad alta de elevación</b>
	<b>Malacate 1 (principal) Bajada</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Bajada</b>
	Malacate 1 (principal) <b>Velocidad baja de elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Velocidad baja de elevación</b>

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (cont.)

Icono	Descripción
	<b>Malacate 1 (principal) Inactivo</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Inactivo</b>
	<b>Indicación del indicador de velocidad del viento (si lo tiene):</b> Este cuadro se sombrea dependiendo de la velocidad del viento: <ul style="list-style-type: none"> <li> Verde. Menor o igual que 20 millas/h</li> <li> Amarillo. Mayor o igual que 20.1 millas/h y menor o igual que 30 millas/h</li> <li> Rojo. Mayor que 30.1 millas/h</li> </ul>
	<b>Freno de giro:</b> Indica que el freno de giro está conectado. Este icono no se muestra cuando el freno de giro está desconectado.
	<b>Indicador de tercera vuelta de cable:</b> indica cuando se detectan tres vueltas (mínimo). Para obtener información adicional acerca del indicador de tercera vuelta de cable, consulte "Indicador de 3 vueltas de cable" en la página 3-18.
	<b>Selección de enhebrado:</b> Pantalla de selección de enhebrado. Presionar este botón retorna a la pantalla de configuración de enhebrado para la selección de cantidad de secciones de cable.
LÍMITE	<b>LÍMITE:</b> Al presionar esta tecla, se habilita la pantalla de menú de los límites del RCL y del menú principal de opciones de WADS.
	<b>TARA:</b> Al presionar esta tecla, se habilita/inhabilita la tara o pone a cero la carga actual indicada en la pantalla para mostrar el peso activo de la carga solamente. El icono del botón de TARA destella de color AZUL cuando esté activo.
	<b>Secciones enhebradas:</b> Muestra la cantidad de secciones de cable enhebradas.
	<b>Bocina silenciada:</b> Cuando está resaltado de color AZUL, indica que la bocina de advertencia del RCL se inhabilita temporalmente durante 15 segundos. El icono de botón de bocina silenciada se muestra sombreado cuando está activa.
	<b>Diagnósticos:</b> Al presionar este botón se retorna a la pantalla de diagnóstico.
	<b>PRINCIPAL:</b> Al presionar esta tecla se retorna a la pantalla del menú principal.
	<b>Borrar:</b> Al presionar esta tecla se borra el ajuste o valor actual.

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (cont.)

Icono	Descripción
	<b>E/S en tiempo real:</b> Al presionar este botón se navega a la pantalla de Entrada/Salida (E/S) en tiempo real.
	<b>Modo barcaza:</b> Se muestra el icono cuando se selecciona el modo barcaza.



**Acerca de las advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques**

La Tabla 7-4 muestra las advertencias de la anulación del RCL y del ATB que se muestran en la pantalla del RCL. La anulación del RCL sirve para derivar este sistema cuando existen advertencias de sobrecarga y del sistema ATB. Para obtener información adicional acerca de los interruptores de

derivación temporal o permanente del RCL y del ATB, consulte "Interruptores de anulación del RCL" en la página 3-14.

**⚠ PELIGRO**

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema del RCL anulado. El uso de la anulación del sistema de RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal y/o daños al equipo y a la propiedad.

Tabla 7-4 Advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques

Icono	Descripción
	<b>Advertencia de anulación del RCL (rojo):</b> Indica que el operador ha derivado el RCL. Tenga sumo cuidado cuando el RCL esté derivado.
	<b>Advertencia de anulación del ATB (rojo):</b> Indica que el operador ha derivado el ATB. Tenga sumo cuidado cuando el ATB esté derivado.
	<b>Bocina silenciada:</b> Indica que la bocina de advertencia del RCL se inhabilita temporalmente durante 15 segundos cada vez que se presiona. El icono de botón de bocina silenciada se muestra sombreado cuando está activa.

## CONFIGURACIÓN DEL RCL

La configuración del RCL es el punto en el cual se introduce la configuración de elevación de la grúa en el sistema. Es necesario configurar el RCL antes de poder utilizar la grúa.

Realice los siguientes pasos para configurar el RCL:

Paso 1: Configuración de una plataforma para personal

Paso 2: Configuración de la pluma

Paso 3: Configuración de contrapesos

Paso 4: Configuración de estabilizadores

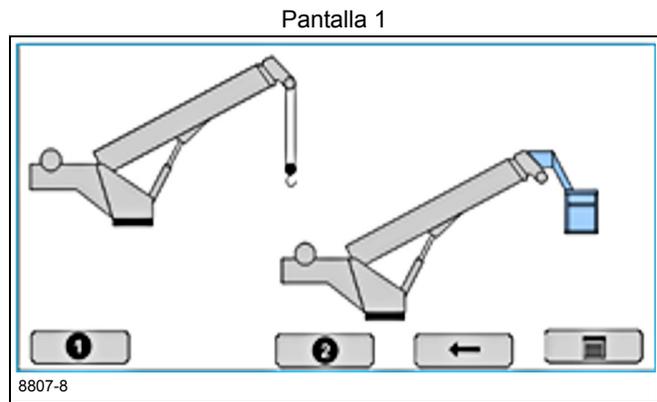
Paso 5: Configuración de malacate y enhebrado

Paso 6: Confirmación de la configuración

Cuando se conecta el interruptor de encendido de la grúa, el RCL se enciende y visualiza la pantalla con el logotipo de National Crane por unos cuantos segundos seguido por la pantalla 1 en la secuencia de configuración del RCL.

Seleccione el icono de configuración del RCL en el menú principal para iniciar la configuración del RCL (Figura 7-2). Una vez configurado el RCL, se visualiza la pantalla de modo de funcionamiento. Para más información, consulte "Modo de funcionamiento" en la página 7-12.

## Paso 1: Configuración de una plataforma para personal

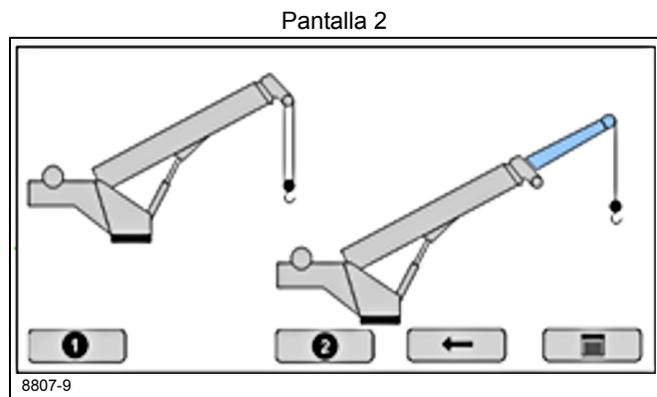


¿Hay una plataforma para personal instalada en la pluma o en la punta del plumín? Seleccione 1 (no) o 2 (sí).

-  El botón de menú principal aquí vuelve al menú principal.
- Si se selecciona una plataforma para personal y la máquina está apagada, el RCL volverá a arrancar sin necesidad de completar la secuencia de configuración. Esto es para activar la plataforma para personal con el uso del control remoto por radio.

## Paso 2: Configuración de la pluma

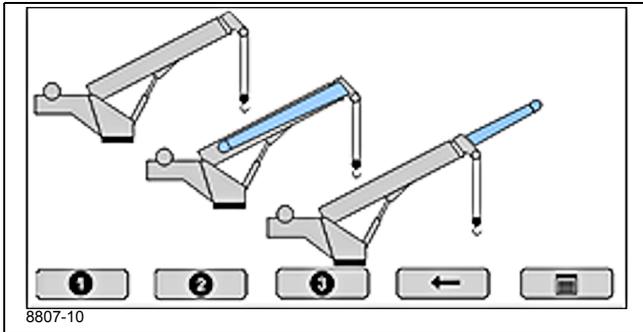
Si la grúa no está configurada con un plumín no aparecerán las siguientes pantallas de configuración. El sistema detecta que no se ha configurado un plumín para ser usado en la grúa y deriva estas pantallas.



¿Está fijado el plumín a la punta de la pluma? Seleccione 1 o 2.

**NOTA:** Las pantallas 3-3 y 4-2 **no** se aplican a las grúas equipadas con una extensión de plumín fijo o no telescópico (como un plumín de celosía) y no deberán aparecer como una selección de pantalla. El sistema de control del RCL deriva estas pantallas y procederá a la pantalla 4-1.

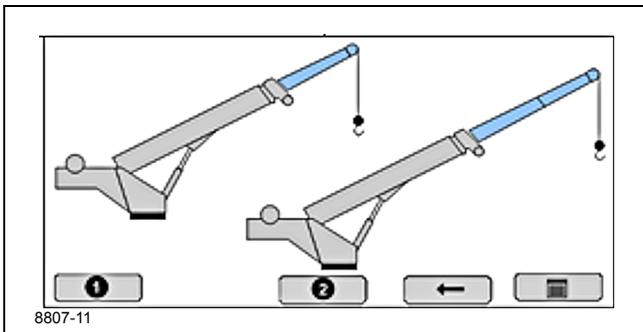
Pantalla 3-1A



1 seleccionado en la pantalla 2. Ahora seleccione 1, 2 o 3 en la pantalla 3-1A:

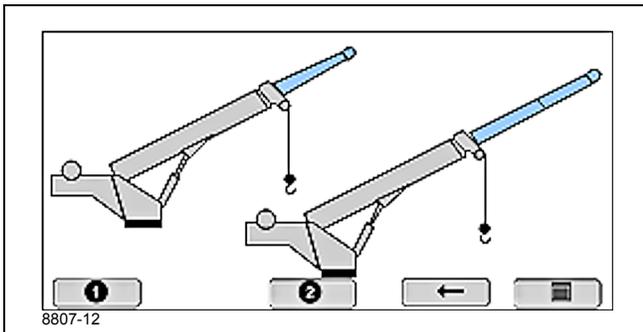
- 1 — Sin plumín
- 2 — Plumín almacenado en un costado de la pluma
- 3 — Plumín desplegado, pero no enhebrado
- La pantalla 3-1A aparece solamente si la grúa **no** está equipada con una plataforma para personal.

Pantalla 3-2



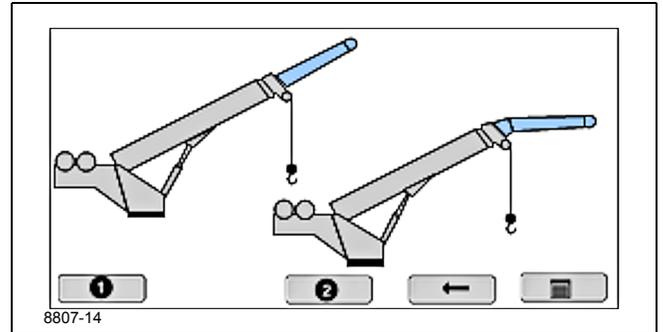
2 seleccionado en la pantalla 2. Ahora seleccione 1 o 2; ¿el plumín está retraído o extendido?

Pantalla 3-3



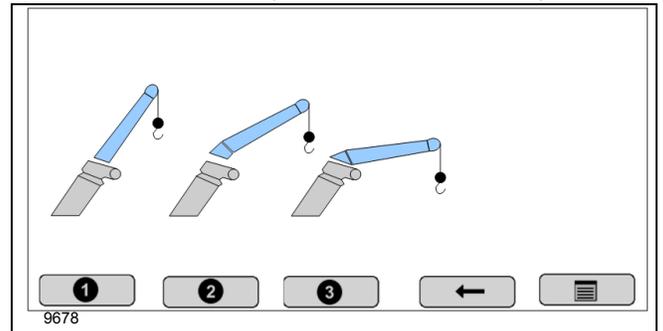
3 seleccionado en la pantalla 3-1A. Ahora seleccione 1 o 2; ¿el plumín desplegado está retraído o extendido?

Pantalla 4-1



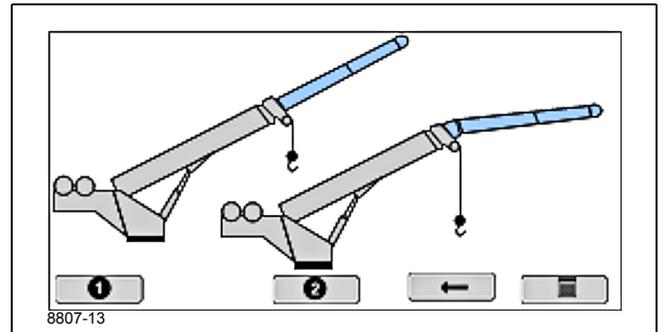
1 seleccionado en la pantalla 3-2. Ahora seleccione 1 o 2; ¿el plumín retraído está derecho (0°) o descentrado (30°)?

Pantalla 4-1a (serie NBT60L solamente)



2 seleccionado en la pantalla 3-2. Ahora seleccione 1, 2 o 3; ¿el plumín retraído está derecho (0°), descentrado al punto medio (15°) o totalmente descentrado (30°)?

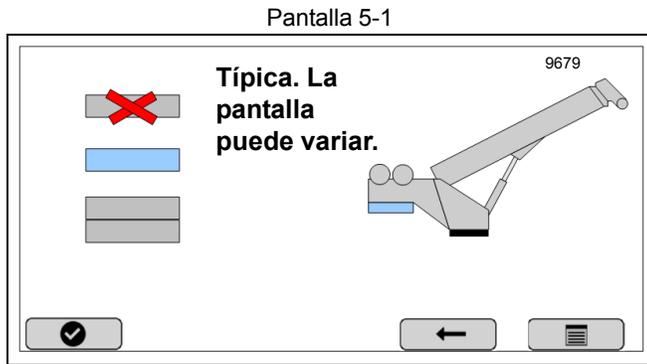
Pantalla 4-2



2 seleccionado en la pantalla 3-2. Ahora seleccione 1 o 2; ¿el plumín extendido está derecho (0°) o descentrado (30°)?

### Paso 3: Configuración de contrapesos

Cuando el sistema RCL se configura en la fábrica, se determina si tiene la configuración de contrapeso adecuada para esa grúa en particular. La pantalla 5-1 se ajusta para reflejar la configuración del contrapeso de la grúa.



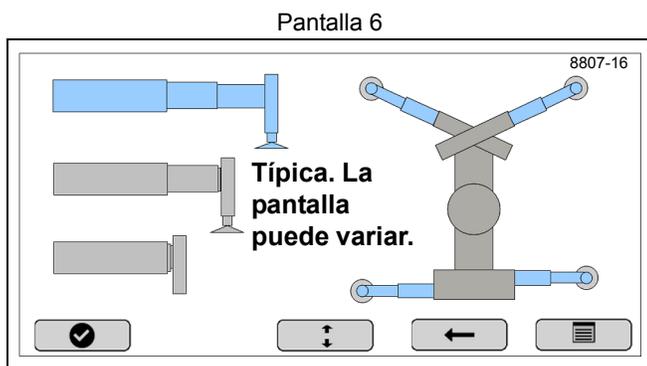
Use las teclas de flecha para resaltar de color AZUL la configuración, luego seleccione  para confirmar y continuar con el proceso de configuración.

### Paso 4: Configuración de estabilizadores

Use uno de los siguientes procedimientos para configurar los estabilizadores:

- Configuración de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal
- Configuración de estabilizadores con plataforma para personal
- Configuración de estabilizadores con plumín

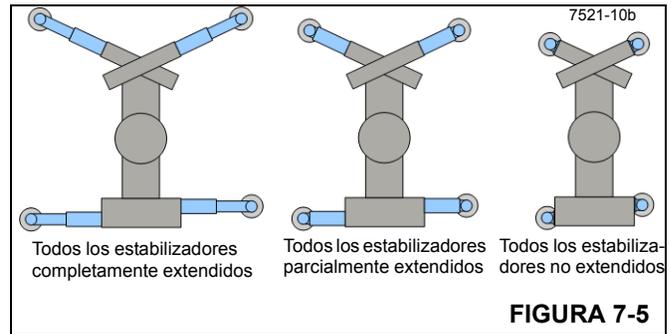
#### Configuración de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal



El estado actual de estabilizadores se visualiza resaltando el valor actual de estabilizadores de color AZUL, como se muestra en la vista izquierda de la pantalla 6. El valor no actualizado se muestra de color GRIS.

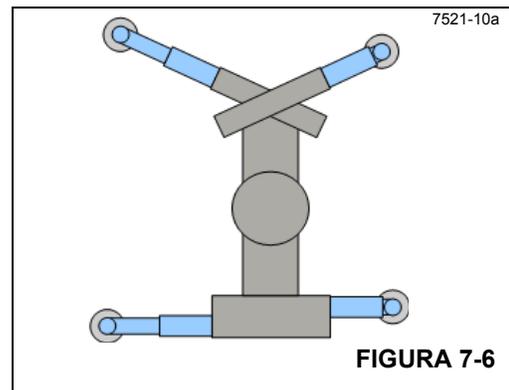
La posición de cada estabilizador se muestra gráficamente a la derecha de la pantalla y será completamente extendida,

extendida 75 % (NTC60L solamente), extendida 50 %, extendida 0 % o una cantidad intermedia (Figura 7-5).

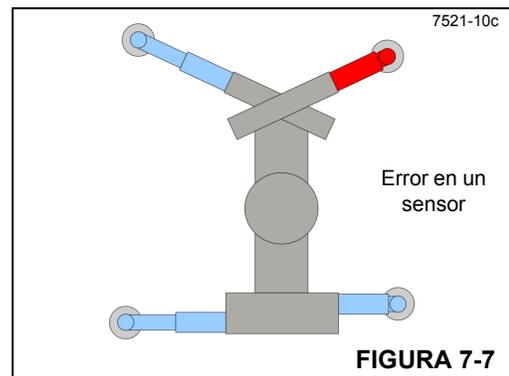


La posición más corta del estabilizador determina la tabla que se utilizará. Por ejemplo:

En la Figura 7-6, un lado de los estabilizadores está completamente extendido y el otro lado está 50 % extendido. En el ejemplo de la Figura 7-6, la configuración seleccionada por el RCL y sombreada en azul a la izquierda de la pantalla sería 50 % extendida. El usuario puede anular esta preselección cuando usa las teclas de flecha arriba/abajo y selecciona aceptar al completarse.



Si cualquiera de los sensores de monitoreo de longitud del estabilizador está fuera de gama o no funciona correctamente, esa viga se visualizará en separación intermedia y se verá de color ROJO (Figura 7-7).



Para corregir el error del sensor, vuelva a calibrar los sensores del estabilizador y, si es necesario, reemplace los sensores. Para obtener más información sobre cómo calibrar y reemplazar los sensores del estabilizador, consulte el *Manual de servicio*.

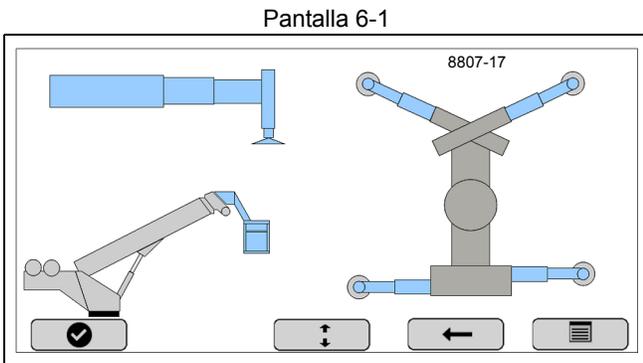
**! PELIGRO**

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema del RCL anulado. El uso de la anulación del sistema de RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal y/o daños al equipo y a la propiedad.

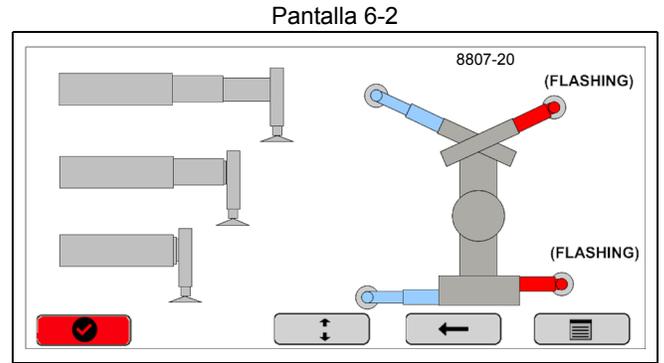
El usuario puede anular el error del sensor del estabilizador e inspeccionar visualmente el estabilizador desplegado. Use las marcas en los lados del estabilizador o estabilizadores como guías para validar la posición del estabilizador.

**Configuración de estabilizadores con plataforma para personal**

Cuando se utiliza la plataforma para personal, se requieren estabilizadores completamente extendidos. Seleccione aceptar después de que la máquina esté en la posición completamente extendida como se visualiza en la Pantalla 6-1. Cuando está dentro del rango de Completamente extendida, el gráfico del estabilizador izquierdo cambia de GRIS a AZUL.



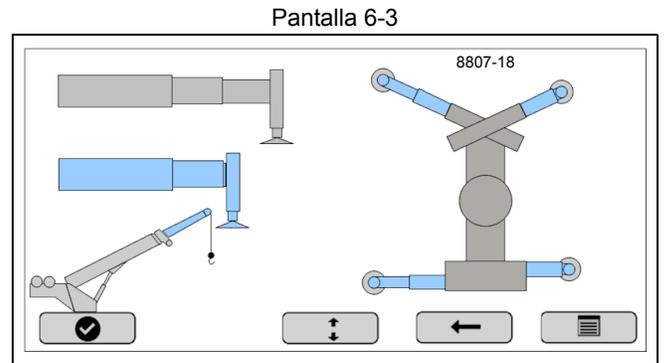
Si el usuario intenta seleccionar la opción de aceptar antes de que se cumpla la condición de Completamente extendida, el botón de aceptar se torna de color ROJO cuando se oprime y el usuario puede anular la configuración usando las teclas de flecha como se visualiza en la Pantalla 6-2.



Si el usuario selecciona una configuración de ajuste diferente que la seleccionada por el RCL, se visualiza el icono de anulación de estabilizador en la pantalla 9 y en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL que se muestra en la página 7-13.

**Configuración de estabilizadores con plumín**

Cuando se usa el plumín, se requieren estabilizadores completamente extendidos, 75 % extendidos (NTC60L solamente) o 50 % extendidos. Seleccione aceptar después de que la máquina esté en la posición completamente extendida o 50 % extendida. Cuando está dentro del rango de completamente extendido, 75 % extendido (NTC60L solamente) o 50 % extendido, el gráfico del estabilizador izquierdo correspondiente cambia de GRIS a AZUL.



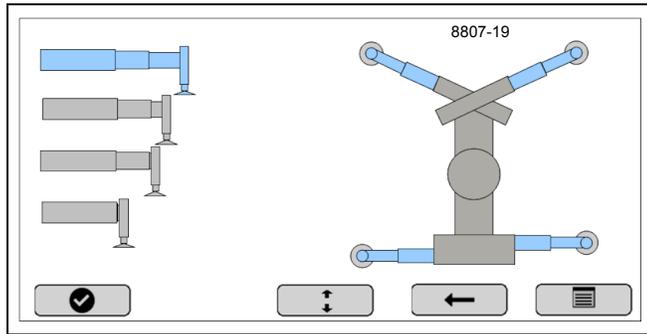
Si el usuario intenta seleccionar la opción de aceptar antes de que se cumpla la condición de completamente extendido, 75 % extendido (NTC60L solamente) o 50 % extendido, el botón de aceptar se torna de color ROJO cuando se oprime y el usuario puede anular la configuración usando las teclas de flecha.

Si el usuario selecciona una configuración de ajuste diferente que la seleccionada por el RCL, se visualiza el icono de anulación de estabilizador en la pantalla de confirmación (pantalla 9 en la página 7-12) y en la pantalla de funcionamiento del RCL que se muestra en la página 7-13.

Si la opción de posición de estabilizador 75 % extendido (NTC60L solamente) está habilitada y no se seleccionan ni

el plumín ni la plataforma para personal, la pantalla aparece como se muestra en la pantalla 6-4.

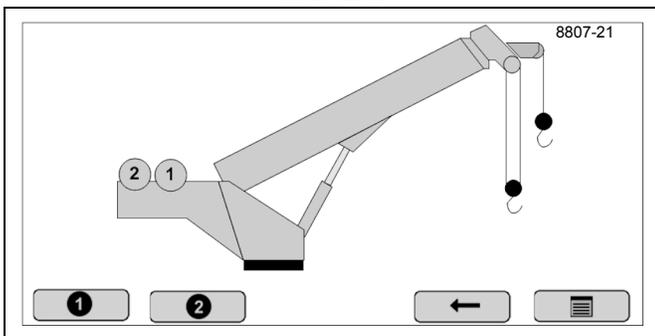
Pantalla 6-4



Seleccione aceptar después de que la máquina esté en una configuración de ajuste de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal en una posición de 75 % extendidos (NTC60L solamente).

### Paso 5: Configuración de malacate y enhebrado

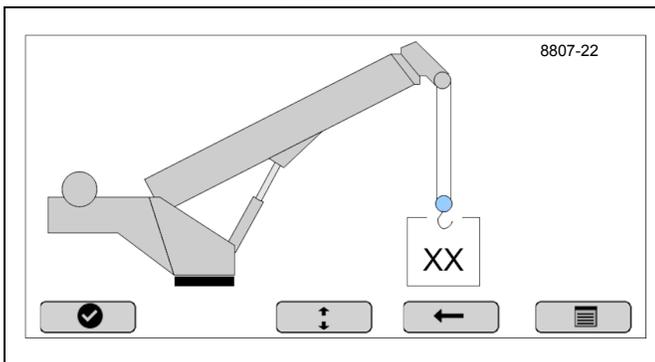
Pantalla 7



Seleccione 1 para mostrar el malacate principal habilitado. Seleccione 2 para mostrar el malacate auxiliar habilitado.

El malacate que se utiliza se visualiza como en la pantalla 7 y en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL de color AZUL (página 7-13).

Pantalla 8



Después de seleccionar el malacate, use la flecha arriba y la flecha abajo para cambiar el enhebrado de cable de 1 sección a cable de 10 secciones en la pantalla 8.

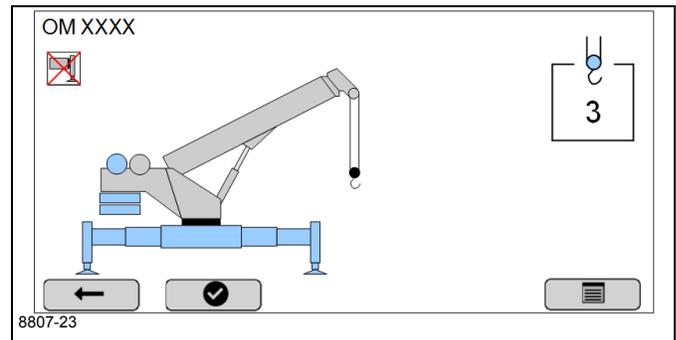
### Paso 6: Confirmación de la configuración

Una vez que se completa la configuración de la grúa en el RCL, se visualiza la pantalla 9 de confirmación. Revise la configuración y seleccione aceptar si la misma es correcta. Esto verifica la configuración de elevación de la grúa.

Si la pantalla 9 de confirmación no es correcta, utilice la tecla de flecha de retorno para regresar a la pantalla 8 y corregir la configuración.

Si la máquina se apaga y se vuelve a encender antes de 2 horas, el operador puede seleccionar la opción de aceptar en la pantalla 9. Al seleccionar la opción de aceptar, el RCL retorna automáticamente a la configuración que tenía cuando se apagó la máquina. No se requiere la reconfiguración del RCL.

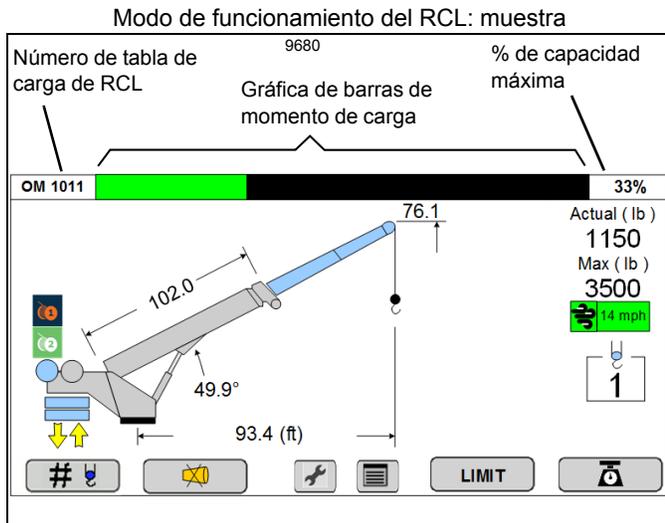
Pantalla 9



### MODO DE FUNCIONAMIENTO

Una vez configurado el RCL, se visualiza la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.

La siguiente pantalla de *Modo de funcionamiento del RCL — Muestra* se ha configurado con el plumín extendido a 0° descentrado y visualiza lo siguiente. Tabla 7-3 describe las teclas, los símbolos y las alertas que se muestran en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.



- Largo de pluma (BL) = 102.0 pies
- Ángulo de pluma (BA) = 49.9°
- Radio de carga (LR) = 93.4 pies
- Altura de punta de pluma (TH) = 76.1 pies
- N.º de secciones de cable (N.º) = 1
- Carga máxima admisible (ML) = 3500 lb
- Carga real (AL) = 1150 lb
- Velocidad del viento = 14 millas/h
- Malacate principal = inactivo
- Malacate auxiliar = activo
- Contrapesos = 2 cerca de la zona de retiro de contrapesos
- % de capacidad máxima = 33 %

**Acceso a la pantalla de modo de funcionamiento**

Use este procedimiento para obtener acceso a la pantalla de modo de funcionamiento. La tecla de estado de funcionamiento aparece solo después de terminar la configuración del RCL. La configuración del icono de estado de funcionamiento muestra el porcentaje actual aproximado de

capacidad de carga. La Tabla 7-5 muestra los diferentes significados del icono de estado de funcionamiento.

**Tabla 7-5 Significados del icono de estado de funcionamiento**

Estado	Descripción
	Aproximadamente menor o igual que 50 % de la capacidad.
	Aproximadamente mayor que 51 % y menor o igual que 75 % de la capacidad.
	Aproximadamente mayor o igual que 76 % de la capacidad.
	Indica que el usuario está en una condición de anulación. Para obtener información adicional acerca de las condiciones de anulación.

El icono de estado de funcionamiento aparece solamente si se ha introducido una configuración de RCL válida. Para obtener información adicional acerca de la configuración del RCL, consulte “Configuración del RCL” en la página 7-8. La imagen en el botón muestra el estado de las Gráficas de barra de capacidad nominal en tiempo real.

Para obtener acceso a la pantalla de modo de funcionamiento:

- Presione la tecla de función .

**Activación de la función de TARA**

La función de TARA calcula el peso neto de la carga (peso total de carga – peso de aparejo de gancho). La función de TARA debe activarse antes de elevar la carga.

Para usar la función de TARA:

1. Conecte la carga al aparejo de gancho.
2. Antes de elevar la carga, oprima la tecla TARE.
3. Eleve la carga. La carga neta se muestra en la pantalla.

El icono del botón de TARA destella de color AZUL cuando esté activo.

Si se cambia el ángulo o largo de la pluma, automáticamente se revierte la indicación en la pantalla al peso total (carga + aparejo de gancho).

## Anulación del sistema RCL

### PELIGRO

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema del RCL anulado. El uso de la anulación del sistema de RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal y/o daños al equipo y a la propiedad.

Dos interruptores de llave mecánicos en la cabina de la grúa pueden usarse para anular el sistema RCL. El interruptor de llave en la consola anula temporalmente el sistema RCL mientras la llave esté girada. El interruptor de llave detrás del asiento del operador anula el sistema RCL mientras la llave esté en la posición activada (anulación). Para más información, consulte "Interruptores de anulación del RCL" en la página 3-14.

## LÍMITES FUNCIONALES

El operador establece los límites funcionales para restringir el funcionamiento de la grúa a una zona definida. Los iconos de límites funcionales aparecen en el grupo de advertencia de la pantalla de modo de funcionamiento del RCL. Estos iconos destellarán y el zumbador sonará cuando el operador exceda alguno de los límites.

**NOTA:** Las funciones de la grúa no se inhabilitan cuando el límite funcional se alcanza.

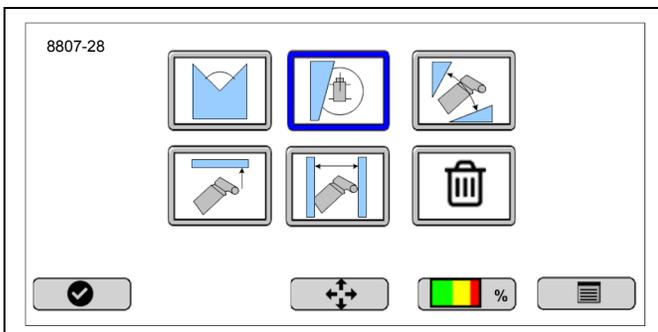
## Acceso a la pantalla de límites funcionales

Para obtener acceso a los límites funcionales:

- Seleccione la tecla de función LÍMITE en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.

Se muestra la pantalla de menú de límites de RCL.

Menú de límites del RCL



Seleccione el límite funcional de 1 a 6 deseado. Use la tecla de flecha para desplazarse y seleccionar el límite funcional correcto.

La Tabla 7-6 muestra las selecciones de la pantalla de límites funcionales.

## Ajuste del límite de ángulo de giro de la Tabla 7-6 Selecciones de límites funcionales

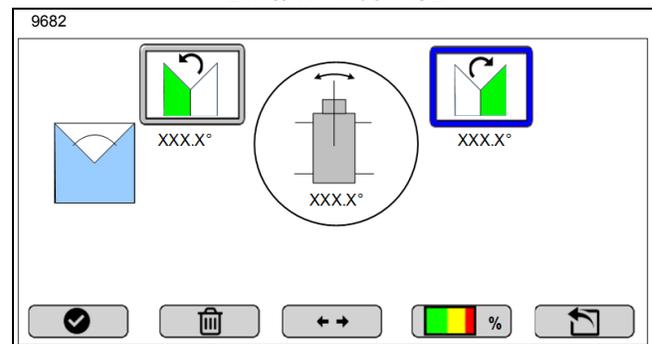
Icono	Descripción
	Fijar un límite de ángulo de giro. Para más información, consulte "Ajuste del límite de ángulo de giro de la Pluma" en la página 7-14.
	Fijar un límite de zona de trabajo (WADS). Para más información, consulte "Ajuste de límite de zona de trabajo (WADS)" en la página 7-15.
	Fijar un límite de ángulo de pluma. Para más información, consulte "Ajuste de límite de ángulo de pluma" en la página 7-15.
	Fijar un límite de altura de punta. Para más información, consulte "Ajuste de límite de altura de la punta" en la página 7-16.
	Fijar un límite de radio. Para más información, consulte "Ajuste del límite de radio" en la página 7-16.
	Eliminar todos los límites. Para más información, consulte "Eliminación de todos los límites" en la página 7-16.

## Pluma

Utilice el procedimiento siguiente para fijar el límite de ángulo de giro. La pantalla N.º 1 del RCL se actualiza en tiempo real. El ángulo de giro actual se muestra en la esquina superior derecha (xxx.x°) de la pantalla de límite N.º 1. Los límites de ángulo de giro izquierdo y derecho aparecen debajo del ángulo de giro actual.

Use la tecla de función con una  para los ajustes de giro en sentido contrahorario y la tecla de función con una  para los ajustes de giro en sentido horario.

Límite N.º 1 del RCL



1. Gire la superestructura de la grúa a la posición deseada (el número aparece en la pantalla).

2. Seleccione la tecla de función de FIJAR  para almacenar el ángulo de giro actual.
- Seleccione la tecla de función de borrar  para eliminar los valores actuales.
3. Presione ESC  para volver a la pantalla anterior cuando termine.

### Ajuste de límite de zona de trabajo (WADS)

Los límites del sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) le permiten al operador crear “muros” virtuales de operación.

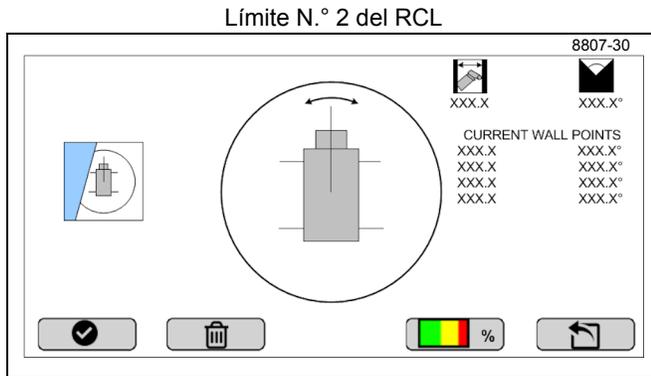
**NOTA:** Las funciones de la grúa no se inhabilitan cuando se alcanzan los límites funcionales (paredes virtuales).

1. Gire la superestructura de la grúa a la posición deseada (el radio y ángulo de giro aparecen en la pantalla).
2. Seleccione la tecla de función FIJAR  para fijar la posición actual de la punta de la pluma.
3. Complete lo siguiente, como sea necesario, para fijar otras paredes virtuales:
  - Seleccione la tecla de función de borrar  para eliminar los valores actuales.
  - Seleccione aceptar  para almacenar cada posición después de ser introducida.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.

### Ajuste de límite de ángulo de pluma

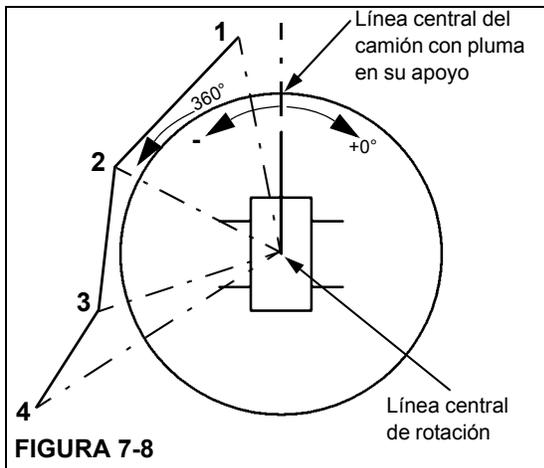
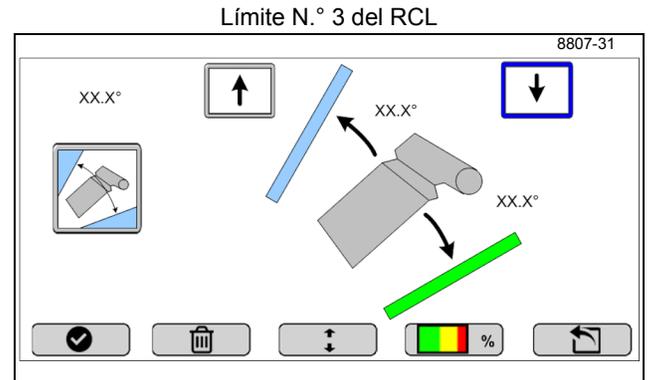
Utilice el procedimiento siguiente para fijar el límite de ángulo de pluma. Pueden fijarse los límites de ángulo de pluma mínimo (MÍN), máximo (MÁX) o MÍN y MÁX. Cuando se ajusta un límite, la barra de límite se torna de color VERDE en la pantalla.

El ángulo actual de la pluma se muestra en la esquina superior derecha.



Puede haber hasta cuatro puntos de ajuste que forman 3 paredes virtuales. Los puntos se toman de la longitud de caída del cable y el punto más alto de la punta de la pluma.

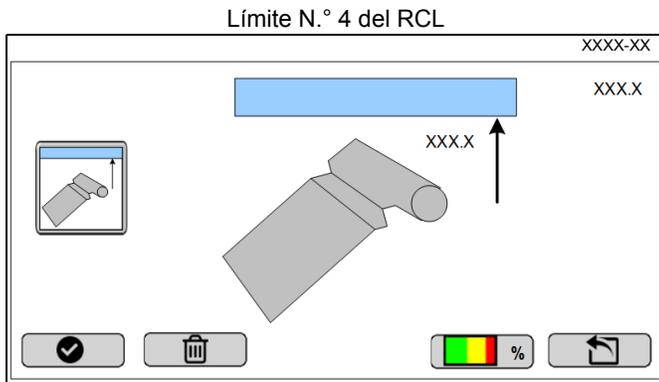
Se necesitan al menos dos puntos para crear una pared virtual. Los puntos se almacenan como distancia en pies (RADIO) medida desde el centro de rotación y ángulo (ÁNGULO DE GIRO) medido desde la línea central del camión con la pluma en su apoyo (vea la Figura 7-8).



1. Mueva la pluma de la grúa al ángulo de la pluma deseado (el número de ángulo aparece en la pantalla).
2. Seleccione FIJAR  para fijar el ángulo MÁX de la pluma.
3. Utilice uno de los métodos siguientes:
  - Seleccione la tecla de función FIJAR (3) para fijar el ángulo MÍN de la pluma.
  - Seleccionar cualquier tecla de función de borrar  elimina el valor actual de ángulo de la pluma.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.

## Ajuste de límite de altura de la punta

Use el siguiente procedimiento para ajustar el límite para la altura máxima de la punta de la pluma. La altura actual de la punta de la pluma siempre se muestra en la esquina superior derecha.



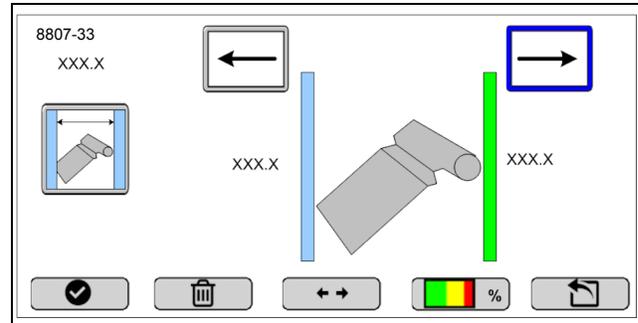
1. Mueva la pluma de la grúa al punto de altura deseado para la punta de la pluma (aparecer en la pantalla).
2. Seleccione uno de los siguientes:
  - Seleccione SET  para almacenar la posición actual de la punta de la pluma como el valor MÁX.
  - Seleccione la tecla DEL  para eliminar el límite establecido.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.

## Ajuste del límite de radio

Use el siguiente procedimiento para ajustar el límite para el radio de la pluma. En esta pantalla puede fijarse el radio de pluma máximo (MÁX), el radio mínimo (MÍN) o el radio MÍN y MÁX.

El radio actual de la pluma se muestra en la esquina superior derecha.

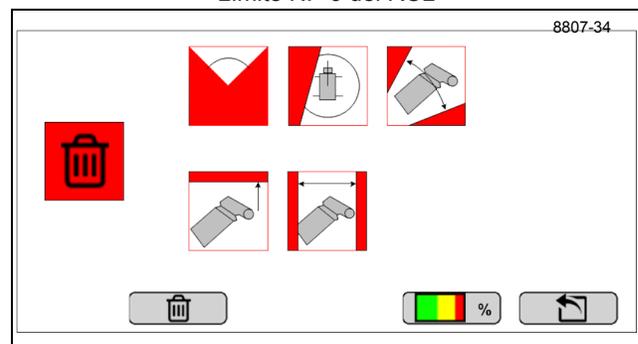
Límite N.º 5 del RCL



1. Mueva la pluma de la grúa al radio de la pluma deseado (aparece en la pantalla).
2. Utilice uno de los métodos siguientes:
  - Seleccione FIJAR  para fijar el radio MÁX de la pluma.
  - Seleccione la tecla de función de fijar (SET) (3) para fijar el ángulo MÍN de la pluma.
  - Seleccionar cualquier tecla de función de borrar  elimina el valor del límite de radio.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.

## Eliminación de todos los límites

Límite N.º 6 del RCL



La pantalla de límite N.º 6 de RCL permite al operador eliminar todos los valores de límites que existan.

- Seleccione  para eliminar todos los valores.
- ESC retorna a la pantalla del menú principal de límites sin borrar ninguno de los valores de los límites.

## HERRAMIENTAS

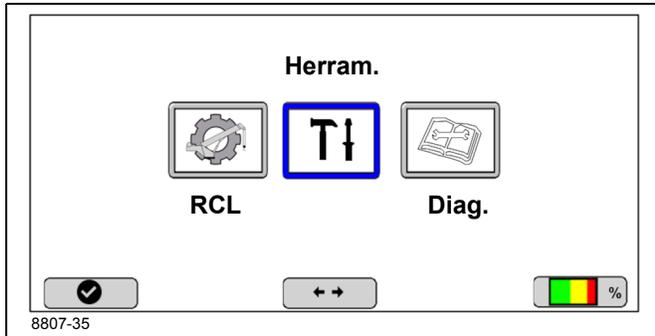
El menú de herramientas contiene las siguientes tareas:

- Ajuste de las unidades de medición
- Configuración de la salida de palanca de control
- Calibración de los sensores del RCL
- Configuración de recordatorio de filtro hidráulico
- Ajuste del brillo de la pantalla

### Acceso al menú de herramientas

Permite el acceso al menú de herramientas desde el menú principal del RCL. Use las teclas de flecha para desplazarse y seleccionar elementos en el menú de herramientas. Seleccione aceptar después de marcar la selección.

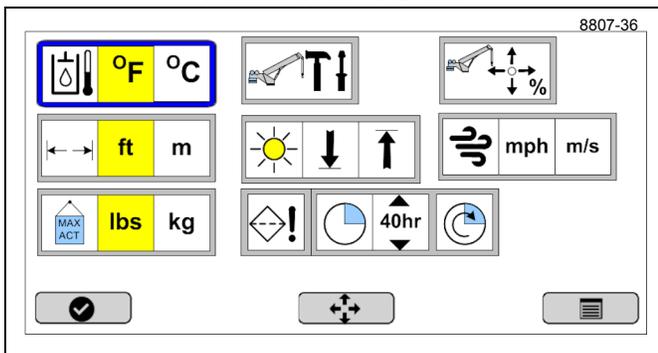
Menú PRINCIPAL



Para obtener acceso al menú de herramientas:

- Use las flechas de sentido para resaltar el icono de herramientas. Presione la tecla de aceptar . Se muestra el menú de herramientas.

Pantalla de herramientas



## Ajuste de las unidades de medición

La unidad de medición puede cambiarse para las mediciones que se muestran en la Tabla 7-7. Amarillo indica el valor fijado actualmente.

Tabla 7-7 Unidades de medición

	<b>Temperatura:</b> Selecciona °F (Fahrenheit) o °C (centígrados).
	<b>Largo:</b> Selecciona ft (pies) o m (metros).
	<b>Peso:</b> Selecciona lb (libras) o kg (kilogramos).
	<b>Velocidad del viento</b> (si lo tiene): Selecciona millas por hora (millas/h) o metros por segundo (m/s).

Para cambiar las unidades de medición:

1. Obtenga acceso al menú de herramientas.
2. Use la tecla de flecha para resaltar la medición.
3. Use las flechas derecha e izquierda para resaltar la unidad que desea usar para la medición.
4. Presione la tecla de función de selección .

## Configuración de recordatorio de filtro hidráulico

Esta pantalla permite al operador configurar un recordatorio para revisar/sustituir el filtro hidráulico de retorno y aspiración en la grúa. El operador puede seleccionar uno de tres intervalos diferentes. Cuando el temporizador expira, se enciende un indicador para que el operador sepa que es hora de cambiar el filtro. Para reposicionar el temporizador, seleccione el icono que está más a la derecha. La Tabla 7-8 muestra las opciones disponibles.

Tabla 7-8 Iconos de recordatorio de filtro hidráulico

Icono	Descripción
	<b>Configurar:</b> Resalte y presione aceptar  para cambiar el intervalo del recordatorio de filtro hidráulico. El icono está sombreado de color AMARILLO cuando está habilitado.
	<b>Ajusta el intervalo:</b> Resalte y seleccione el intervalo usando las teclas de control de sentido. El intervalo puede ajustarse a 40, 250 o 500 horas.
	<b>Reposicionar:</b> Resalte y presione aceptar  para reposicionar el recordatorio. La reposición inicia de nuevo el cronómetro al intervalo configurado.

### Ajuste del brillo de la pantalla del RCL

El brillo de la pantalla del RCL puede cambiarse. Ajuste la pantalla a uno de los 15 valores del rango de ajustes.

1. En el menú de herramientas, seleccione el brillo de la pantalla .
2. Aumente o disminuya el brillo como sea necesario usando la tecla de flecha de sentido.

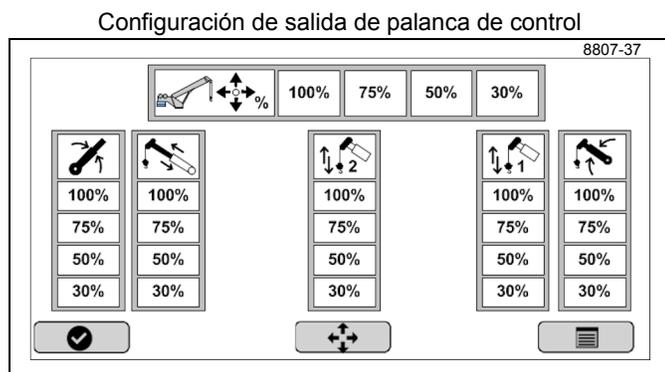
### Acerca del ajuste de la salida de la palanca de control

La grúa está equipada con palancas de control electrónicas que permiten una mayor adaptación por parte del operador. La velocidad máxima de todas las funciones de la grúa se puede disminuir de 100 % (valor predeterminado) a 75 %, 50 % o 30 % utilizando esta característica. Si se desea, cada función de la grúa se puede fijar discretamente a un valor menor que el valor por omisión de 100 %. Por ejemplo, el operador puede fijar el giro a un 50 % y todas las otras salidas a 75 % si lo desea. Cuando estos valores se modifican en todas las funciones fijadas por omisión en 100 %, este icono de configuración se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla de modo de funcionamiento mientras se opera la grúa, como una retroalimentación visual que indica a los operadores actuales o futuros que hay un valor fijado para la palanca de control. Estos valores cambian en tiempo real y se guardan al momento de apagar la máquina. Es importante notar que cuando un valor de la palanca de control se fija en menos de 100 %, el uso completo de la palanca de control de la grúa todavía es permitido, pero la velocidad máxima de la función se reduce de acuerdo con la reducción de la velocidad.

Seleccione la tecla de función 2 Herramientas en la pantalla del menú PRINCIPAL y aparecerá el menú de herramientas.

### Acceso a la pantalla de configuración de salida de palanca de control

- Seleccione el icono de configuración de salida de palanca de control  para visualizar la pantalla de configuración de salida de palanca de control.



### Acerca de la pantalla de configuración de salida de palanca de control

La pantalla de configuración de salida de palanca de control permite al operador seleccionar qué porcentaje de cambio máximo del carrete de la válvula hidráulica utilizar al hacer funcionar la grúa en “control de la grúa”. Esta función NO funciona en “control remoto por radio”.

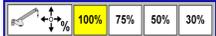
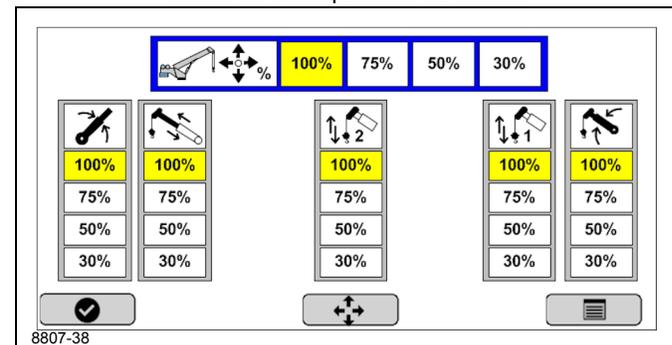
- La barra horizontal superior en la pantalla de configuración de palanca de control permite al operador seleccionar todas las funciones de la grúa para que se fijen en 100 %, 75 %, 50 % o 30 %. 
- Las cinco barras verticales en la pantalla permiten al operador seleccionar una gama de 30 %, 50 %, 75 % o 100 % para cada función. Cada función se identifica con un icono en la parte superior de la barra vertical, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 7-9 Iconos de salida de palanca de control

	Control de giro
	Telescopización de pluma
	Malacate auxiliar
	Malacate principal
	Elevación de la pluma

- Amarillo indica el valor actual.
- El valor por omisión de la pantalla de salida de palanca de control son todos los valores en 100 %, como se muestra en la pantalla de salida N.º 2 de palanca de control.

Salida N.º 2 de palanca de control

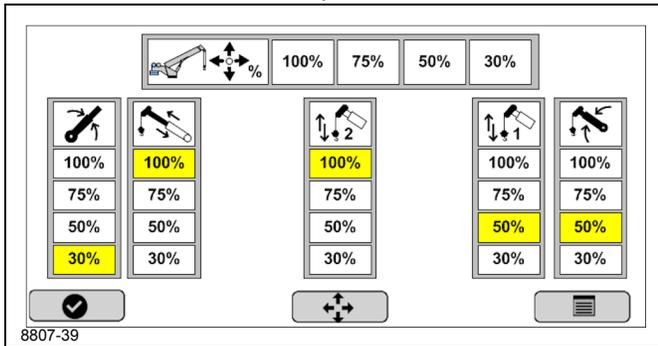


- El operador también puede fijar la salida deseada para cada función, como se muestra en la pantalla de salida N.º 3 de palanca de control.

Con el uso de las teclas de flecha, seleccione el nuevo porcentaje usando la barra vertical. El valor nuevo se

torna de color AMARILLO, lo que indica que es el valor actual, pantalla de salida N.º 3 de palanca de control.

Salida N.º 3 de palanca de control



- Cuando un valor de palanca de control no está fijado en 100 % (valor por omisión estándar), la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (página 7-5) identifica el valor no estándar en la esquina superior izquierda junto al icono de error general. Para obtener información adicional acerca de los diferentes iconos, consulte la Tabla 7-3.
- Los valores se guardan cuando se apaga la máquina.

### CONFIGURACIÓN DE SISTEMA

Use el siguiente procedimiento para obtener acceso al menú de configuración del sistema. El menú de configuración del sistema permite el acceso a la funciones que se muestran en la Tabla 7-10.

Tabla 7-10 Iconos del menú de configuración del sistema

Icono	Descripción
	<b>Menú de calibración de sensores:</b> Seleccione este icono para calibrar los sensores de la grúa. Este icono aparece de color ROJO si los sensores necesitan calibración. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Habilitar la carga de una tabla:</b> Seleccione este icono para cargar una nueva tabla de carga. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Actualización de software:</b> Seleccione este icono para cargar las actualizaciones del software. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración de las funciones de la grúa:</b> Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración del camión/motor:</b> Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .

Tabla 7-10 Iconos del menú de configuración del sistema (cont.)

Icono	Descripción
	<b>Direccionamiento de componentes:</b> Seleccione este icono para actualizar o agregar una dirección de bus CAN para un componente. Este icono aparece de color ROJO cuando los componentes necesitan direccionamiento. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración de reloj de tiempo real:</b> Seleccione este icono para actualizar la información de hora y fecha del sistema RCL. Para más información, consulte "Ajuste de la fecha y la hora del sistema" en la página 7-20.

### Acceso al menú de configuración del sistema

Use el siguiente procedimiento para obtener acceso al menú de configuración del sistema. Se requiere la contraseña 12331 para continuar al menú de configuración del sistema.

1. En el menú de principal, seleccione el icono de herramientas.  
Se muestra el menú de herramientas.
2. En el menú de herramientas, seleccione el icono de configuración del sistema
3. Introduzca la contraseña 12331 para continuar al menú de configuración del sistema. Para más información, consulte "Introducción de la clave de configuración del sistema" en la página 7-19.

### Introducción de la clave de configuración del sistema

Se requiere una contraseña de 5 dígitos para obtener acceso a la pantalla de configuración del sistema. Después de tres intentos fallidos, hay un tiempo de espera de tres segundos antes de que el usuario pueda introducir de nuevo la contraseña. Después de introducir todos los números, el botón de selección se torna de color VERDE.

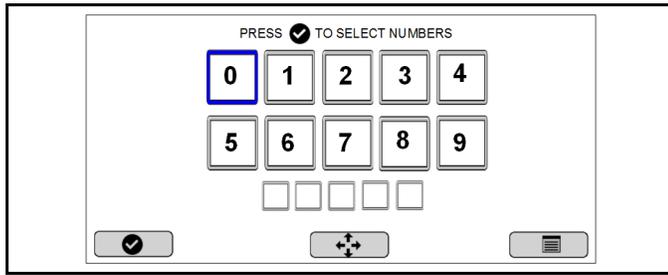
El indicador de subir y bajar en los cuadros de tiempo y contraseña corresponden al botón de aceptar (4) para modificar la selección.

Use la tecla funcional para borrar para eliminar todas las entradas.

La pantalla de configuración del sistema permite calibrar los sensores, cargar el software del RCL y cargar las tablas.

Para introducir la contraseña de calibración:

1. Obtenga acceso al menú de calibración de sensores.  
Se muestra la pantalla de contraseña.



2. Ingrese lo siguiente. Use la tecla de flecha de sentido, resalte el número y luego oprima [checkmark] para llenar el capo.  
1, 2, 3, 3, 1
3. Seleccione el sensor que desea calibrar.
4. Después de introducir todos los números, oprima la tecla de función verde para seleccionar [checkmark] y enviar la contraseña.

### Ajuste de la fecha y la hora del sistema

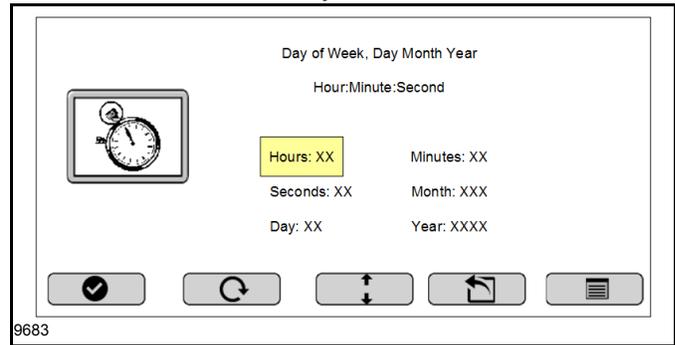
Use el siguiente procedimiento para fijar la hora y la fecha del sistema RCL. La Tabla 7-11 muestra las teclas funcionales disponibles en la pantalla para ajustar la hora.

Tabla 7-11 Teclas funcionales para ajustar la hora

Icono	Descripción
	Use este botón para hacer cambios a un campo.
	Use este botón para pasar sobre los campos que pueden cambiarse.
	Use este botón para aumentar o disminuir el valor en el campo seleccionado.
	Use este botón para retornar a la pantalla de configuración del sistema sin guardar los cambios.
	Use este botón para retornar al menú principal.

1. En el menú de configuración del sistema, seleccione el icono de ajuste de la hora

Se muestra la vista de ajuste de la hora.



2. Haga lo siguiente para actualizar los campos:
  - Use el botón de ciclo como sea necesario para pasar por los campos que están disponibles para actualización.
  - Use el botón de aumentar/disminuir como sea necesario para aumentar o disminuir el valor en el campo resaltado.
3. Presione el botón de seleccionar para guardar los cambios.

### CALIBRACIÓN DE LOS SENSORES DEL RCL

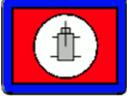
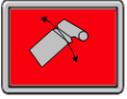
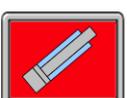
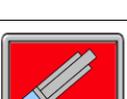
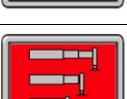
Los sensores de RCL se ubican en toda la grúa y se utilizan para monitorear los parámetros de elevación fijados por el operador de la grúa.

Cuando un sensor requiere calibración, su icono aparece con un fondo de color ROJO en el RCL. La Tabla 7-12 muestra los iconos de advertencia de calibración de sensores. Los sensores se calibran en la fábrica antes de embarcar la grúa, pero deben calibrarse en las siguientes circunstancias:

- La indicación del sensor no es precisa (solo debe calibrarse el sensor individualmente)
- El sensor o componente que se va a medir se sustituye, se ajusta, se retira o se reinstala (solo debe calibrarse el sensor individualmente)
- Se actualiza el software (todos los sensores deben calibrarse)
- Se sustituye la pantalla del RCL (todos los sensores deben calibrarse)

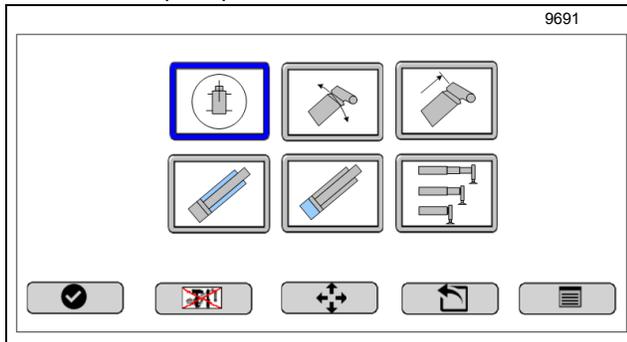
Para obtener información adicional acerca de la calibración y los procedimientos relacionados con el mantenimiento del RCL, consulte el *Manual de servicio*.

Tabla 7-12 Advertencias de calibración de sensores

Icono	Descripción
	<b>Ángulo de giro:</b> Indica que el sensor de giro debe calibrarse.
	<b>Ángulo de pluma:</b> Indica que el sensor de ángulo de pluma debe calibrarse.
	<b>Largo de pluma:</b> Indica que el sensor de largo de pluma debe calibrarse.
	<b>Transductor de presión de la varilla de cilindro de elevación:</b> Indica que el transductor del lado de la varilla ubicado en el cilindro de elevación debe calibrarse.
	<b>Transductor de presión de la base de cilindro de elevación:</b> Indica que el transductor del lado de la base ubicado en el cilindro de elevación debe calibrarse.
	<b>Sensor de estabilizador:</b> Indica que los sensores en los estabilizadores deben calibrarse.

El botón de reposición de calibración  reposiciona todas las calibraciones cuando se está en la vista de calibración.

Menú principal de calibración de sensores



Use la tecla de flecha derecha para moverse a las teclas de funciones.

Seleccione el botón ESC  para retornar a la pantalla del menú de configuración del sistema sin borrar ninguno de los valores de límite.

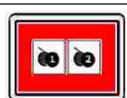
Se requiere una contraseña para calibrar el sensor. Para más información, consulte "Introducción de la clave de configuración del sistema" en la página 7-19.

## DIRECCIONAMIENTO DE COMPONENTES

La Tabla 7-13 muestra los iconos de advertencia de direccionamiento de componentes. Estos iconos pueden aparecer después de sustituir un componente.

Para obtener información adicional acerca del direccionamiento de componentes, consulte el *Manual de servicio*.

Tabla 7-13 Advertencias de direccionamiento de componentes

Icono	Descripción
	Tableros de control de estabilizadores: Indica que los tableros de control de estabilizadores necesitan una dirección de bus CAN.
	Tableros de control de contrapesos: Indica que los tableros de control de contrapesos necesitan una dirección de bus CAN.
	Módulos de malacate: Indica que los módulos de malacate necesitan una dirección de bus CAN.

## DIAGNÓSTICOS

La pantalla de menú de diagnóstico contiene información de funcionamiento de la grúa y camión y advertencias, un reloj y códigos de falla.

### Acerca de la pantalla de diagnósticos

Información/advertencias de la máquina se visualizan en la esquina superior izquierda de la pantalla de menú de diagnósticos.

La Tabla 7-14 muestra los botones de navegación en la parte inferior de la pantalla de diagnósticos. Use la tecla de función para activar la tecla de función apropiada para navegar a la siguiente pantalla.

Tabla 7-14 Teclas de navegación en los diagnósticos

Icono	Leyenda	Descripción
	Botón 1	Navega a la pantalla de diagnósticos 2 (códigos de falla) cuando se presiona.
	Botón 2	Navega a la pantalla de entrada/salida (E/S) en tiempo real cuando se presiona.
	Botón 4	Se muestra solo cuando se ha ingresado una configuración de grúa válida y navega a la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.
	Botón 5	Navega a la pantalla principal cuando se presiona.

La Tabla 7-15 describe los iconos y los datos que llenan la pantalla de diagnósticos.

Tabla 7-15 Iconos de la pantalla de diagnósticos

	<b>Velocidad del motor del camión (rpm):</b> Muestra las rpm actuales del motor.
	<b>Nivel del combustible diésel del camión:</b> El nivel del combustible diésel del camión se visualiza como un porcentaje del nivel máximo de combustible. Si el nivel cae a menos del 20 % de la capacidad máxima, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de nivel del combustible diésel del camión se resalta de color AMARILLO en la pantalla de diagnóstico. De color GRIS, si no es soportado.
	<b>Temperatura del aceite hidráulico:</b> Si la temperatura del aceite hidráulico se eleva a más de 180°F, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y este icono se resalta de color ROJO. Fahrenheit es el valor por omisión.
	<b>Horómetro de la grúa:</b> El reloj de tiempo real está activo en todo momento durante el funcionamiento de la grúa. El tiempo se guarda cuando la grúa se apaga.
	<b>Voltaje de batería:</b> Si el voltaje de la batería del camión cae a menos de 10.5 V, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de voltaje de batería del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.
	<b>Temperatura del agua del motor:</b> Si la temperatura del agua del motor se eleva a más de 220°F, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y este icono se resalta de color ROJO. Fahrenheit es el valor por omisión.
	<b>Luz de parada del motor:</b> Cuando se detecta un error del motor, el icono se resalta de color ROJO.
	<b>Luz de advertencia del motor:</b> Cuando se detecta una advertencia del motor, el icono se resalta de color AMARILLO.

Tabla 7-15 Iconos de la pantalla de diagnósticos (cont.)

	<b>Se necesita una regeneración del camión:</b> Cuando el camión necesita una regeneración (primera etapa y todas las etapas subsiguientes), la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de filtro de partículas del combustible diésel del camión se resalta de color AMARILLO en la pantalla de diagnóstico. De color GRIS, si no es soportado.
	<b>Falla de módulo:</b> Se torna de color ROJO cuando no se detecta algún bus CAN, incluidos sensores y módulos.
	<b>Advertencia de presión de aceite del motor:</b> Si la presión de aceite del motor del camión cae a menos de 5 psi, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de presión de aceite del motor del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.
	<b>Temperatura del aceite del motor:</b> Si la temperatura del aceite del motor del camión sube a más de 250°F, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de temperatura del aceite del motor del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico. La temperatura se visualiza en grados Fahrenheit (valor por omisión).
	<b>Advertencia recordatoria de filtro hidráulico:</b> Si se ha alcanzado el límite recordatorio del filtro hidráulico, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono recordatorio de filtro hidráulico se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.  El recordatorio de tiempo del filtro hidráulico puede configurarse. Para más información, consulte "Configuración de recordatorio de filtro hidráulico" en la página 7-17.
	<b>Válvula de corte de aspiración cerrada:</b> Se torna de color ROJO cuando se cierra la válvula. La grúa no puede funcionar = PARADA DE EMERGENCIA

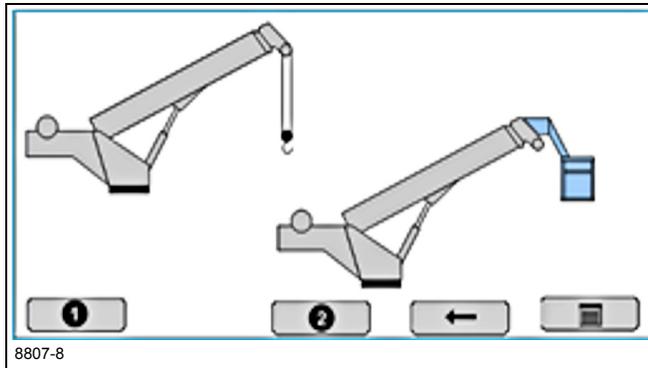
Tabla 7-15 Iconos de la pantalla de diagnósticos (cont.)

	<p><b>Sensor de presión de cilindro de elevación:</b> Muestra las presiones en tiempo real, en psi y en bar, para las presiones de los lados de base y de varilla.</p>
	<p><b>Nivel de fluido de escape diésel (DEF):</b> Muestra el nivel de DEF. De color AMARILLO, si se recibe una advertencia de nivel 1. De color ROJO, si se recibe una advertencia de nivel 2 o mayor. Si se muestra una advertencia, consulte el manual del fabricante del camión o a su distribuidor de National Crane. De color GRIS cuando no hay difusión de datos.</p>

**Acceso al menú de diagnósticos**

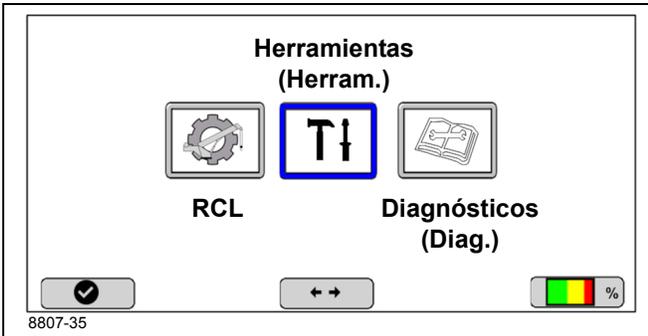
Para llegar a la pantalla de menú de diagnósticos, conecte la llave de contacto de la grúa y use las pantallas siguientes.

Pantalla 1



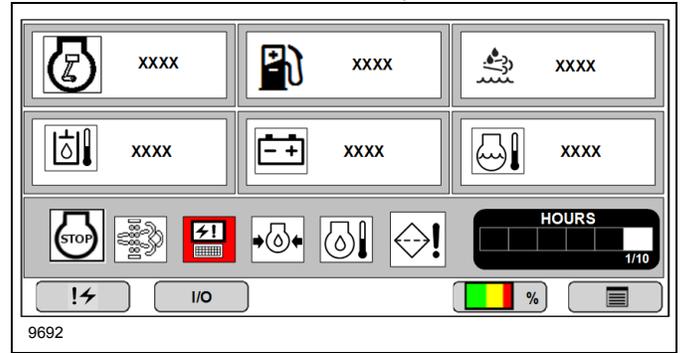
1. Seleccione la tecla de función 5; la tecla de función de menú principal lo lleva al menú principal.

Menú PRINCIPAL

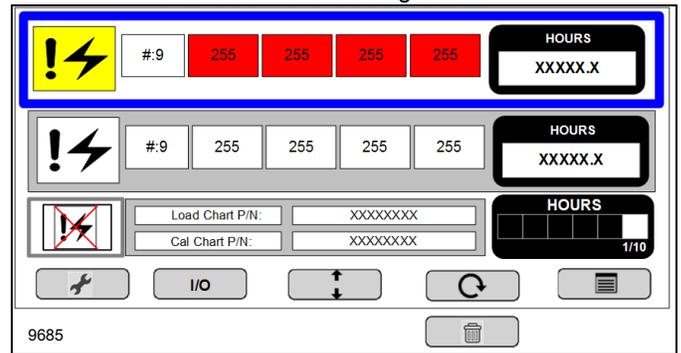


2. Seleccione la tecla de función, Diagnóstico. Se muestra el menú de diagnósticos.

Pantalla de menú de diagnóstico N.º 1



Pantalla de menú de diagnóstico N.º 2

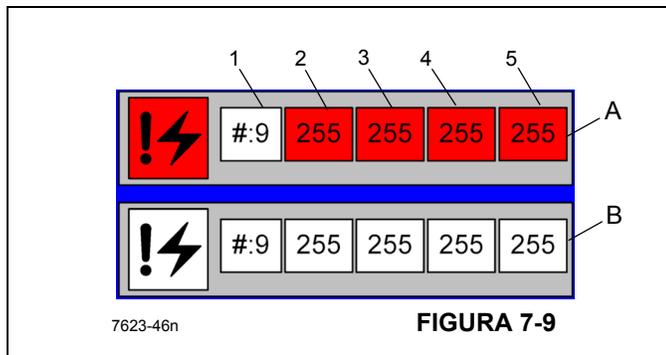


**Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real**

La Figura 7-9 muestra las fallas activas y registradas. El sistema de control de la grúa muestra hasta 20 de las fallas o errores registrados más recientes en la grúa y los sistemas de control del RCL. Las flechas circulares se pueden usar para desplazarse por las fallas activas. Esta serie de números corresponden a una falla específica de un módulo, conector y clavija específicos. Para borrar los códigos de falla registrados, se puede oprimir el botón con el icono de código de falla y la "X" de color rojo.

Las definiciones de códigos de falla están disponibles en la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc. Introduzca el código de falla en la aplicación para obtener su definición. Para más información, consulte "Acerca de la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc" en la página 7-25.

Las pantallas de diagnósticos de E/S en tiempo real proporcionan información detallada acerca del estado de los componentes de la grúa. Para más información, consulte "Visualización de las pantallas de diagnósticos de E/S en tiempo real" en la página 7-24.



A continuación se describe la pantalla de códigos de falla (Figura 7-9):

- Cuadro de falla activa (rojo, A, Figura 7-9): El sistema de control de la grúa muestra hasta 20 fallas o errores activos en la grúa y los sistemas de control del RCL. Los números de falla solo se muestran cuando ocurre una falla y se borran cuando se corrige la falla. Los números de tres dígitos corresponden a una falla específica de un módulo, conector y clavija específicos. Los siguientes datos conforman el código de falla:
  - 1 — N.º de bloque: Indica el número de falla activa ya en el sistema de control, use las teclas de flecha para desplazarse. Los números van de 1 a 20, con un máximo de 20 fallas.
  - 2 — Número de dispositivo
  - 3 — Número de grupo
  - 4 — Índice
  - 5 — Número de error
- Cuadro de fallas registradas (B, Figura 7-9): Las fallas registradas no están activas actualmente. Utilice las teclas de flecha arriba y abajo para avanzar por los códigos.

La Tabla 7-16 muestra los iconos de la pantalla de alertas activas.

**Tabla 7-16 Botones de navegación de la pantalla de fallas**

Icono	Descripción
	Presione el botón arriba/abajo para resaltar el cuadro de códigos de falla registrados.
	Presione el botón de flecha circular (N.º 3) para desplazarse por las fallas "activas" o por las fallas "registradas".
	El botón N.º 4 cambia a "borrar" cuando el icono para borrar registro se selecciona.

**Tabla 7-16 Botones de navegación de la pantalla de fallas (cont.)**

Icono	Descripción
	El botón N.º 2 navega a la pantalla de E/S en tiempo real cuando se presiona.
	Presione el botón (N.º 5) para navegar al menú principal.
	Presione el botón (N.º 1) para navegar a la pantalla de diagnóstico N.º 1.

### Visualización de la lista de códigos de falla

Obtenga acceso a la lista de códigos de falla (pantalla de diagnóstico N.º 2) en el menú de diagnósticos. Use el botón de sentido para recorrer la lista de fallas.

Para obtener acceso al menú de códigos de falla:

1. Presione la tecla de función .
2. Use la tecla de sentido como sea necesario para desplazarse por los códigos de falla.

### Visualización de las pantallas de diagnósticos de E/S en tiempo real

Use el siguiente procedimiento para ver las pantallas de diagnósticos de entrada/salida (E/S) en tiempo real. Use el botón de sentido para recorrer las siguientes pantallas de estado de E/S:

- Estado de módulo
- Estado de CAN
- Estado de parada de emergencia ESTOP
- Estado del RCL
- Entradas del módulo maestro del RCL
- Salidas del módulo maestro del RCL
- Entradas de la pantalla RCL
- Salidas de la pantalla RCL
- Módulo remoto
- Salidas del módulo de acelerador

Para ver los diagnósticos de E/S en tiempo real:

1. Navegue al menú de diagnósticos. Consulte "Acceso al menú de diagnósticos" en la página 7-23.
2. Presione la tecla de función de E/S . Se muestra la pantalla de diagnósticos en tiempo real.
3. Use el botón de sentido para recorrer las pantallas de E/S en tiempo real.

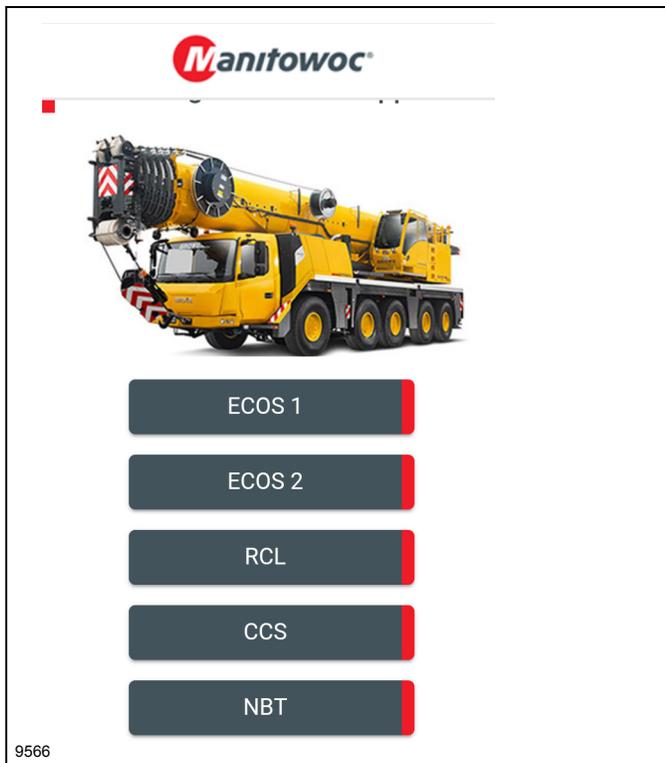
### Acerca de la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc

La aplicación móvil Códigos de diagnóstico (Manitowoc Diagnostic Code) de Manitowoc es una aplicación móvil gratuita que permite al usuario ingresar y recuperar información sobre códigos específicos de fallas de la grúa en un dispositivo móvil. La aplicación está disponible en las tiendas de Google y Apple y es compatible con la mayoría de los dispositivos inteligentes móviles Android y Apple.

Para buscar un código de falla con la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc:

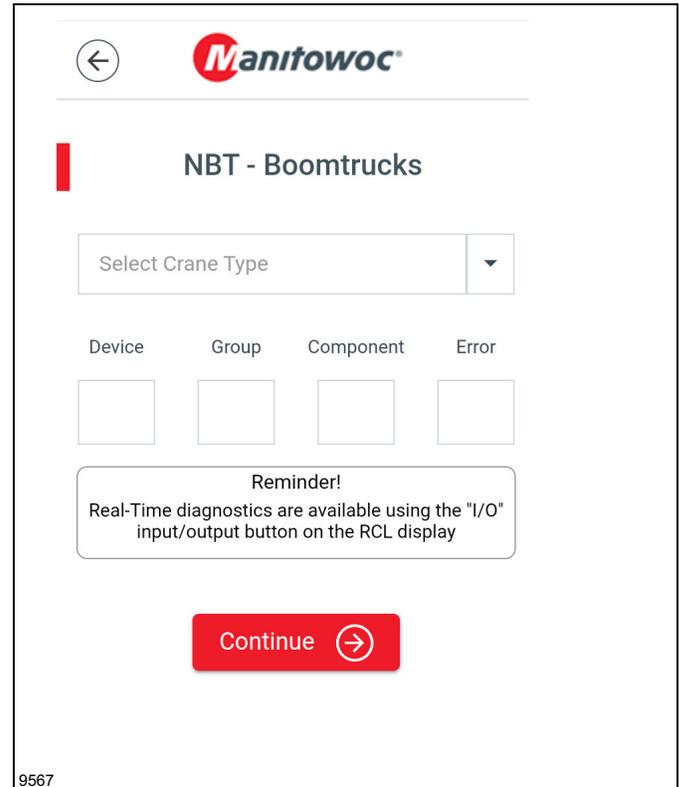
1. Busque el código de falla que desea investigar en la pantalla de diagnóstico del RCL. Para más información, consulte “Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real” en la página 7-23.
2. Abra la aplicación Códigos de diagnóstico de Manitowoc en su dispositivo inteligente.

Aparece la pantalla de bienvenida de la aplicación Códigos de diagnóstico.



3. Haga clic en NBT.

Aparece la pantalla NBT – Boomtrucks (Grúas montadas en camión).

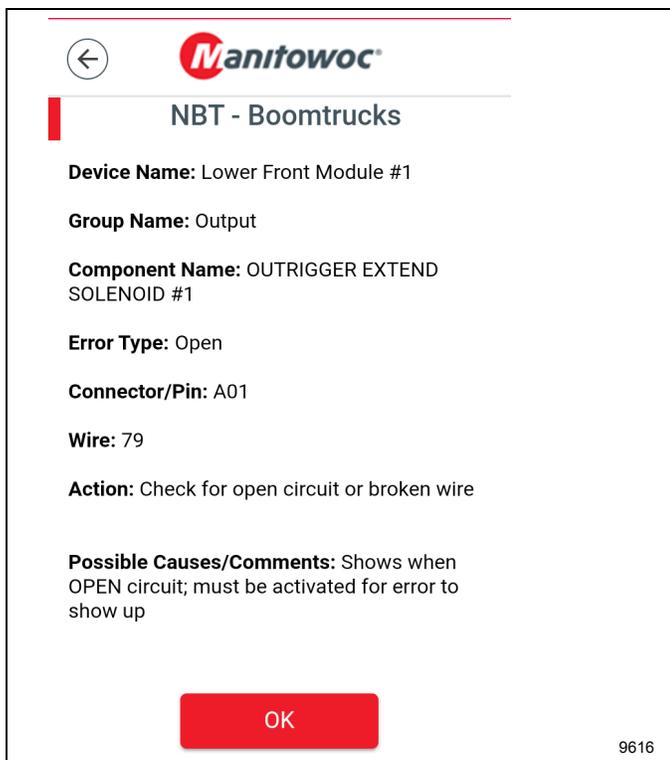


4. Complete lo siguiente usando la información del código de error que aparece en el RCL:

- Select Crane Type (Seleccione el tipo de grúa): seleccione el tipo de grúa NBT de la lista desplegable.
- Device (Dispositivo): introduzca el número de dispositivo del código de falla.
- Group (Grupo): introduzca la información de grupo del código de falla.
- Component (Componente): introduzca la información del componente del código de falla.
- Number (Número): introduzca la información del número del código de falla.

5. Haga clic en Continue (continuar).

Se muestra la información del código de falla.

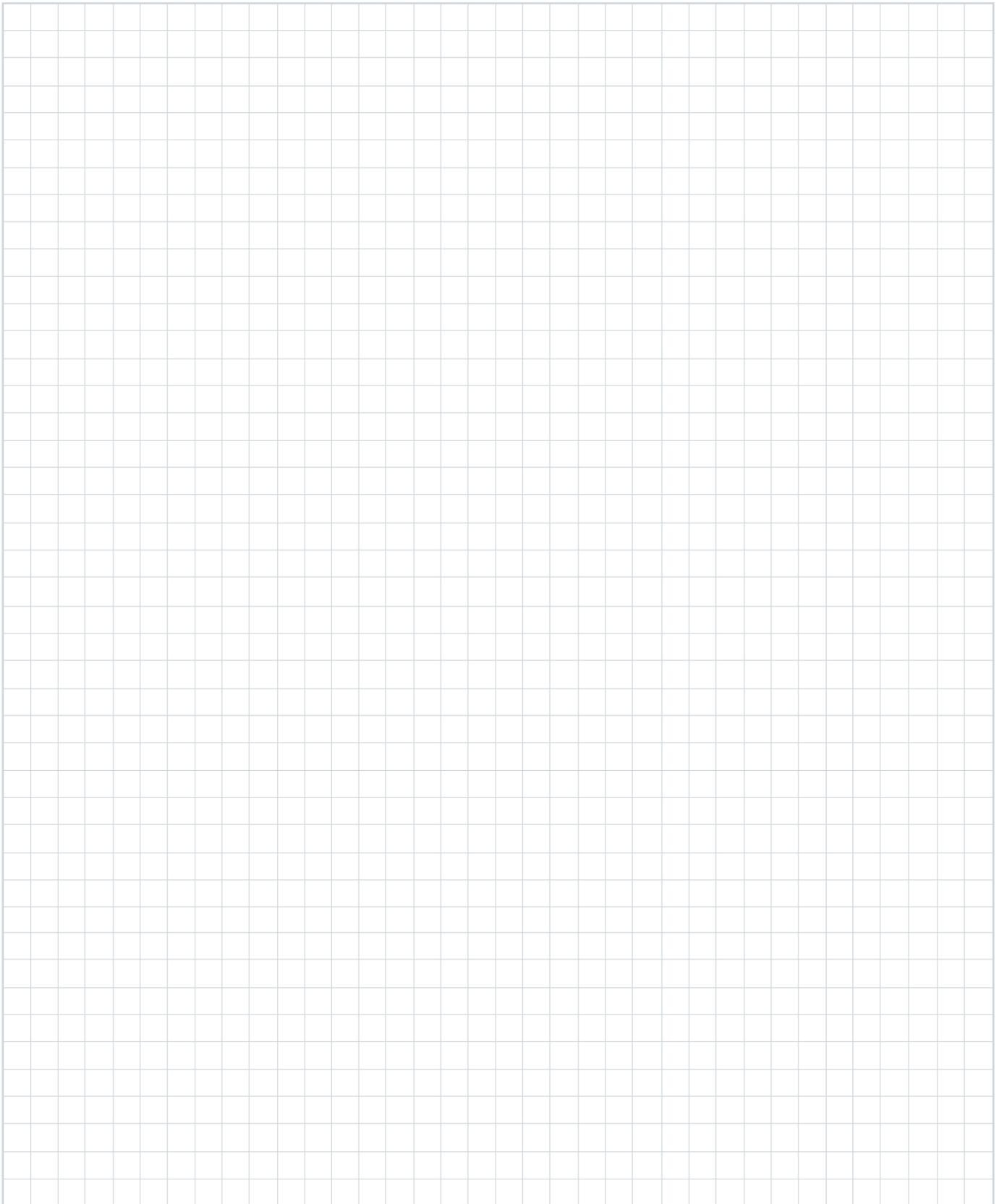


6. Haga clic en OK para volver a la pantalla principal.

## Índice alfabético

Accidentes . . . . .	2-2
Ajustes y reparaciones de la grúa . . . . .	6-7
Apagado y preparación para el transporte en carreteras . . . . .	3-29
Apagado . . . . .	2-40
Cable de elevación . . . . .	2-30
Calefactor . . . . .	3-19
Calibración de los sensores del RCL . . . . .	7-20
Configuración de sistema . . . . .	7-19
Configuración del RCL . . . . .	7-8
Contrapesos retirables . . . . .	4-25
Control de estabilizadores de cabina . . . . .	3-7
Control remoto de la grúa (opcional) . . . . .	3-35
Control remoto estándar . . . . .	3-33
Controles de la grúa . . . . .	3-11
Controles en la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Controles en la cabina del camión . . . . .	3-4
Descripción del sistema RCL . . . . .	7-2
Diagnósticos . . . . .	7-21
Direccionamiento de componentes . . . . .	7-21
Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho . . . . .	2-40
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos . . . . .	2-41
Elevación de cargas . . . . .	3-29
Elevación y almacenamiento del plumín . . . . .	4-4
Emplazamiento de estabilizadores . . . . .	4-1
Enhebrado de cable de secciones múltiples . . . . .	4-15
Equipos auxiliares de trabajo . . . . .	2-4
Especificaciones . . . . .	6-11
Estabilidad del equipo/resistencia estructural . . . . .	2-6
Estacionamiento y bloqueo . . . . .	2-40
Fuerzas del viento . . . . .	2-7
Funcionamiento de propulsión . . . . .	2-33
Funcionamiento del plumín . . . . .	4-5
Funcionamiento del sistema del malacate . . . . .	3-26
Funcionamiento en clima frío . . . . .	2-40
Generalidades . . . . .	1-1
Herramientas . . . . .	7-17
Hincado y extracción de pilotes . . . . .	2-22
Indicador de velocidad de viento (opcional) . . . . .	3-38
Información de seguridad del plumín . . . . .	4-3
Información específica del modelo . . . . .	2-42
Información para el operador . . . . .	2-3
Inhibidor de oxidación Carwell® . . . . .	5-12
Inspección después de una sobrecarga . . . . .	2-42
Inspección y mantenimiento de la grúa . . . . .	6-1
Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . .	6-4
Instalación del cable en el malacate . . . . .	4-21
Instalación del plumín . . . . .	4-8
Límites funcionales . . . . .	7-14
Lubricación del cable del malacate . . . . .	5-11
Mantenimiento del plumín . . . . .	4-11
Mantenimiento . . . . .	2-28
Mensajes de seguridad . . . . .	2-2
Modo de funcionamiento . . . . .	7-12
Para arrancar . . . . .	3-3
Plumín . . . . .	2-38

Prácticas de trabajo . . . . .	2-34
Procedimientos de calentamiento de la grúa . . . . .	3-24
Procedimientos de funcionamiento . . . . .	3-21
Protección del medioambiente . . . . .	2-28
Puntos de lubricación . . . . .	5-4
Receptáculos de cuña . . . . .	4-22
Requisitos del operador . . . . .	2-3
Retiro del plumín . . . . .	4-8
Riesgo de electrocución . . . . .	2-23
Sistema de cámaras (opcional) . . . . .	3-37
Sistema hidráulico . . . . .	6-7
Sustitución del cable . . . . .	6-6
Tabla de carga e inflado de neumáticos . . . . .	6-8
Tabla de carga . . . . .	3-27
Teoría de funcionamiento de la grúa . . . . .	3-2
Transporte de personas . . . . .	2-27
Transporte del equipo . . . . .	2-33



Grove

Manitowoc

National Crane

Potain

