

Capítulo 2-2

Inspección, Pruebas y Mantenimiento

- SECCIÓN 2-2.1: INSPECCIÓN

2-2.1.1 Clasificación de Inspección

(a) Inspección Inicial. Las grúas nuevas, reinstaladas, alteradas, reparadas y modificadas deben ser inspeccionadas por una persona designada antes de su uso inicial para verificar la conformidad con las disposiciones aplicables de este volumen. La inspección de grúas alteradas, reparadas y modificadas pueden estar limitadas a las disposiciones adoptadas por la alteración, reparación o modificación, determinada por una persona calificada.

(b) El procedimiento de inspección para grúas en servicios regulares está dividido en dos clasificaciones generales basadas en los intervalos en los cuales se debe realizar la inspección. Los intervalos a su vez, dependen de la naturaleza de los componentes críticos de la grúa y el grado de su exposición al uso, deterioro, o mal funcionamiento. Las dos clasificaciones generales son designadas como frecuentes y periódicas, con intervalos respectivos entre inspecciones como se define a continuación:

(1) Inspección frecuente. Inspecciones visuales efectuadas por el operador u otra persona designada con registros no requeridos, según se muestra a continuación:

- (a) Servicio normal – mensual
- (b) Servicio pesado – semanal a mensual
- (c) Servicio severo – diaria a semanal

(2) Inspección periódica. Inspección visual del equipo efectuada por una persona designada que prepara registros de las condiciones externas aparentes para proporcionar la base de una evaluación continua, según se muestra a continuación:

- (a) Servicio normal – anual
- (b) Servicio pesado – anual
- (c) Servicio severo – trimestral

2-2.1.2 Inspección Frecuente

(a) La inspección frecuente debe incluir observaciones durante la operación.

(b) Una persona designada debe determinar si las condiciones encontradas durante la inspección constituyen un riesgo y si se requiere otra inspección más detallada.

(c) Se deben inspeccionar los siguientes ítems:

- (1) Los mecanismos para una operación adecuada, ajustes apropiados y ruidos inusuales
- (2) Dispositivos de límite superior de acuerdo con el párrafo 2-3.2.4(a)
- (3) Los tanques, válvulas, bombas o líneas y otras partes de los sistemas hidráulicos o de aire para fugas

- (4) Los ganchos y los seguros del gancho (si se usaran) en conformidad con la Norma ASME B30.10
- (5) Los cables de elevación y las conexiones de los extremos en conformidad con el párrafo 2-2.4.1(a)
- (6) Cable enrollado adecuadamente en los tambores y poleas

2-2.1.3 Inspección Periódica

- (a) Una persona designada debe determinar si las condiciones encontradas durante la inspección constituyen un peligro y si es necesario desensamblar para una inspección adicional.
- (b) La inspección debe incluir los ítems mencionados en el párrafo 2-2.1.2(c) y los siguientes ítems cuando sea aplicable:

- (1) Partes deformadas, agrietadas, o corroídas
- (2) Pernos, tuercas, clavijas o remaches flojos
- (3) Poleas y tambores agrietados o desgastados
- (4) Partes desgastadas, agrietadas o deformadas tales como clavijas, rodamientos, ruedas, ejes, engranajes, rodillos, dispositivos de bloqueo y fijación, amortiguadores y dispositivos de parada.
- (5) Desgaste excesivo de partes del sistema de frenado
- (6) Desgaste excesivo de los piñones de la cadena de transmisión y estiramiento excesivo de la cadena de transmisión.
- (7) Deterioro de los dispositivos de control, interruptores maestros, contactos, interruptores de límites y estación de botones, pero no limitados a estos ítems.
- (8) Indicadores de viento para una adecuada operación
- (9) Plantas de gasolina, diesel, eléctricas u otra energía para una adecuada operación
- (10) Dispositivos limitadores de movimiento que interrumpan la energía o produzcan una alerta al ser activados para un adecuado funcionamiento. Cada movimiento debe ser lento o a una baja velocidad en el dispositivo limitador sin carga en la grúa.
- (11) Cable enhebrado en conformidad con el diseño del fabricante de la grúa
- (12) Todas las etiquetas o placas que indican las funciones, instrucciones, precauciones y advertencias deben ser legibles y reemplazadas.

2-2.1.4 Grúas que no operan en servicio regular

- (a) Una grúa que no es usada con frecuencia, es decir, sin usarse por un mes o más tiempo, pero menos de un año debe ser inspeccionada antes de ser puesta en servicio de acuerdo con los requerimientos mencionados en el párrafo 2-2.1.2.
- (b) Una grúa que no es usada con frecuencia, es decir, sin usarse por un año o más debe ser inspeccionada antes de ser puesta en servicio de acuerdo con los requerimientos mencionados en el párrafo 2-2.1.3.

2-2.1.5 Registros de Inspección

Se deben preparar reportes de inspección fechados y registros comparables sobre los puntos críticos, tales como maquinarias de elevación, poleas, ganchos, cadenas, cables y otros dispositivos de elevación mencionados en el párrafo 2-2.1.3. Los registros deben ser archivados.

- SECCIÓN 2-2.2: PRUEBAS

2-2.2.1 Pruebas Operativas

(a) Las grúas nuevas, reinstaladas, alteradas, reparadas y modificadas deben ser probadas por una persona designada antes de su uso inicial para asegurar su conformidad con este volumen.

(b) Las pruebas deben incluir, cuando sea aplicable, las siguientes funciones:

(1) Elevación y descenso

(2) Recorrido del carro

(3) Recorrido del puente

(4) Dispositivos limitadores de elevación

(a) Los recorridos de los dispositivos limitadores de elevación deben ser determinados por pruebas con un gancho vacío que consta de una serie de corridas cada una incrementando la velocidad del gancho hasta la velocidad máxima, a menos que el polipasto tenga una sola velocidad.

(b) El mecanismo de activación del dispositivo de límite superior debe estar localizado o regulado de tal manera que el dispositivo haga el recorrido en tiempo suficiente para evitar el contacto del bloque de carga o la carga con cualquier parte del carro o del puente.

(5) Dispositivos de límite de recorrido

(6) Dispositivos de bloqueo e indicación, si hubiera,

(c) La prueba operativa de grúas alteradas, reparadas y modificadas pueden estar limitadas a las funciones afectadas por alteración, reparación o modificación, determinadas por una persona calificada.

2-2.2.2 Pruebas de carga

(a) Las grúas nuevas, reinstaladas, alteradas, reparadas y modificadas deberían ser probadas antes de su uso inicial por una persona calificada.

(b) Las pruebas de cargas de grúas alteradas, reparadas y modificadas pueden estar limitadas a las funciones afectadas por la alteración, reparación o modificación determinada por una persona calificada.

(c) El reemplazo de la cadena o cable de carga está específicamente excluida de esta prueba; sin embargo se debe realizar una prueba operativa del polipasto de acuerdo con lo especificado en el párrafo 2-2.2.1(b) antes de poner la grúa nuevamente en servicio.

(d) Si se realiza esta prueba, la carga no debe ser menor del 100% de la carga nominal de la grúa o polipasto, o más del 125% de la carga nominal de la grúa o polipasto, a menos que el fabricante o una persona calificada haga otra recomendación.

(e) Si se realiza una prueba de la carga, la persona que realiza la prueba debe

preparar un informe escrito sobre la carga sostenida y las operaciones realizadas durante la prueba. Los informes deben ser archivados.

(f) Si se realiza una prueba de la carga, las operaciones deben ser realizadas según se explica a continuación o por una persona calificada.

(1) Elevar la carga de la prueba a una distancia para asegurar que la carga sea sostenida por la grúa y contenida por los frenos del polipasto.

(2) Transportar la carga de prueba por medio del carro a lo largo del puente.

(3) Transportar la carga de prueba por medio de un puente a lo largo de la carrilera, cuando sea factible, en una dirección en que el carro esté cerca al extremo derecho de la grúa, y en otra dirección en que el carro esté cerca al extremo izquierdo la grúa.

(4) Descender la carga de prueba, detener y contener la carga con el freno.

- SECCIÓN 2-2.3: MANTENIMIENTO

2-2.3.1 Mantenimiento preventivo

(a) Se debe establecer un procedimiento de mantenimiento preventivo. El programa debería basarse en las recomendaciones explicadas en el manual del fabricante de la grúa y, cuando sea apropiado, una persona calificada debería dar recomendaciones adicionales basadas en una revisión de la aplicación y operación de la grúa. Los registros deberían ser fechados y archivados.

(b) Las partes de reemplazo deberían ser por lo menos iguales a las especificaciones del fabricante original.

2-2.3.2 Procedimiento de mantenimiento

(a) Se deben tomar las siguientes precauciones antes de realizar el mantenimiento de una grúa:

(1) La grúa se debe ubicar en un lugar donde cause menos interferencias con otras grúas y operaciones en el área.

(2) Si una carga está sujeta a la grúa debe ser descargada.

(3) Todos los dispositivos de control deben ser colocados en la posición apagada (off).

(4) Se debe establecer un procedimiento de bloqueo / etiquetado (véase el párrafo 2-3.5.1).

(5) Las señales y vallas de seguridad deben ser colocadas en el piso por debajo de las grúas donde el trabajo de mantenimiento de elevación genera un riesgo.

(6) Si la carrilera está energizada, se deben ubicar, en todo momento, dispositivos de parada o guardavías en un punto visual adecuado para observar el alcance de la grúa en actividad, los cuales prohíban el contacto de la grúa que está en actividad y la grúa que no está siendo usada con personas que realizan el mantenimiento, y los equipo utilizados.

(7) Se debe instalar un protector o valla de seguridad entre las carrileras adyacentes a lo largo del área de trabajo establecido para evitar el contacto entre las personas que realizan el mantenimiento y la grúa en la carrilera adyacente.

(b) Se deben tomar las siguientes precauciones antes de realizar el mantenimiento de una carrilera para grúas, la estructura de soporte, el sistema de los conductores de la carrilera o las áreas de la construcción en el recorrido del puente o del carro de la grúa:

(1) Se debe preparar un procedimiento de bloqueo / etiquetado (véase el párrafo 2-3.5.1).

(2) Las señales de advertencia y las vallas de seguridad deben ser colocadas en el piso por debajo del área donde el trabajo de mantenimiento de elevación genera un riesgo.

(3) Si la carrilera está energizada, se deben ubicar, en todo momento, dispositivos de parada o guardavías en un punto visual adecuado para observar el alcance de la grúa en actividad, los cuales prohíban el contacto de la grúa con personas que realizan el mantenimiento, y los equipos que son utilizados.

(4) Se debe instalar un protector o valla de seguridad entre las carrileras adyacentes a lo largo del área de trabajo establecido para evitar el contacto entre las personas que realizan el mantenimiento y la grúa en la carrilera adyacente.

(c) Solamente las personas designadas deben trabajar en el equipo energizado.

(d) Después de terminar el trabajo de mantenimiento y antes de restablecer la operación normal de la grúa se debe hacer lo siguiente:

(1) Se deben reinstalar los protectores

(2) Se deben instalar los dispositivos de seguridad

(3) Se deben retirar las partes reemplazadas y los materiales que estén flojos

(4) Se debe retirar el equipo de mantenimiento

2-2.3.3 Ajustes, Reparaciones y Reemplazos

(a) Toda condición que revele en las inspecciones realizadas, de acuerdo con los requerimientos de la Sección 2-2.1, la existencia de un riesgo para continuar la operación, debe ser corregida mediante un ajuste, reparación o reemplazo antes de continuar trabajando con la grúa.

(b) Los ajustes, reparaciones y reemplazos deben ser realizados por una persona designada.

(c) Se deben reparar todos los componentes cuando sea necesario. A continuación algunos ejemplos:

(1) Todos los mecanismos de operación

(2) Dispositivos de límite

(3) Sistemas de control

(4) Frenos

(d) Se deben hacer reparaciones o reemplazos cuando sea necesario, A continuación algunos ejemplos:

(1) Ganchos dañados o desgastados descritos bajo el mantenimiento en la Norma ASME B30.10. Las reparaciones por soldadura o reestructuración no son recomendables.

(2) Todas las partes críticas que están agrietadas, rotas, torcidas o excesivamente desgastadas.

(3) Contactos eléctricos quemados o picados deberían ser corregidos solamente

por reemplazo y en conjunto. Las partes de los dispositivos de control deberían ser lubricadas según se recomienda en el manual proporcionado con la grúa.

(4) Las etiquetas o placas que indican las funciones, instrucciones, precauciones y advertencias en las estaciones de control colgantes deben ser legibles.

(e) Si las partes que sostienen la carga son reparadas con soldaduras, entonces se deben identificar los materiales y cumplir los procedimientos adecuados para soldaduras.

2-2.3.4 Lubricación

(a) Se deben lubricar todas las partes móviles de la grúa que requieren de lubricación. Los medios de lubricación deben ser verificados para la entrega del lubricante. Se deben cumplir cuidadosamente las recomendaciones establecidas en el manual del fabricante de la grúa respecto a los puntos y a la frecuencia de lubricación, mantenimiento de niveles lubricantes, y tipos de lubricantes que se usaran.

(b) La maquinaria debe estar detenida mientras se aplique el lubricante, y se debe proporcionar protección como se indica en el párrafo 2-2.3.2(a)(1) hasta (4), a menos que esté equipada con lubricación automática o a control remoto.

- SECCIÓN 2-2.4: INSPECCIÓN, REEMPLAZO Y MANTENIMIENTO DE CABLES

2-2.4.1 Inspección de cables

(a) Inspección frecuente

(1) Todos los cables deberían ser visualmente inspeccionados por el operador u otra persona designada al iniciar cada trabajo. Estas observaciones visuales deberían enfocarse en descubrir daños graves que puedan ser considerados como un peligro, tales como lo mencionados a continuación:

(a) Deformaciones del cable, tales como, cables torcidos, aplastados, destrenzados, desplazamiento del torón principal o protuberancias en el alma del cable.

(b) Corrosión en general

(c) Torones rotos o cortados

(d) Cantidad, distribución y tipo de alambres visiblemente rotos (véase el párrafo 2-2.4.2(b)(1), (2) y (3) para mayor información).

(2) Cuando se encuentre alguno de estos daños, el cable debe ser retirado del servicio o inspeccionado según se indica en el párrafo 2-2.4.1(b).

(b) Inspección periódica

(1) La frecuencia de la inspección debe ser determinada por una persona calificada y debe basarse en factores requeridos para la vida del cable, los cuales son determinados por la experiencia de las instalaciones particulares o similares; por la severidad del ambiente, el porcentaje de la capacidad de elevación, la frecuencia de operación; y la exposición de la carga a los golpes. La inspección debe ser igual a los intervalos programados y debería ser más frecuente cuando el cable se aproxima al final de su vida útil.

(2) Las inspecciones periódicas deben ser realizadas por una persona designada. La inspección debe abarcar la longitud total del cable. Cada alambre externo en los torones del cable deben ser visibles durante la inspección. Todo deterioro que dé como resultado la pérdida considerable de la resistencia original, tal como se indica más adelante, debe ser registrada y se debe determinar si el uso del cable constituye un riesgo.

(a) Puntos mencionados en el parrafo 2-2.4.1(a)

(b) Reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal debido a la pérdida del soporte del alma, la corrosión interna o externa, o el desgaste de los alambres externos.

(c) Alambres severamente corroídos o rotos en las conexiones de los extremos.

(d) Conexiones de los extremos severamente corroídas, agrietadas, dobladas, desgastadas o aplicadas inapropiadamente.

(3) Se debería tener especial cuidado al inspeccionar secciones de deterioro rápido, tales como:

(a) Secciones en contacto con los soportes, compensadores, poleas, u otras poleas donde el recorrido del cable es limitado

(b) Secciones del cable en o cerca a los extremos terminales donde los alambres rotos o corroído pueden sobresalir

(c) Secciones sujetas a curvas inversas

(d) Secciones del cable que están normalmente ocultas durante la inspección visual, tales como, las partes que pasan por las poleas.

(c) Para establecer datos como base para calcular el tiempo apropiado para el reemplazo, se debería mantener un registro de inspección continua. Este registro debería considerar los puntos de deterioro mencionados.

2-2.4.2 Reemplazo de cables

(a) Ninguna regla puede determinar el tiempo exacto para el reemplazo de cables, ya que están involucrados muchos factores variables. Una vez que el cable alcanza cualquiera de los criterios de retiro especificados, se le puede permitir operar hasta el final del turno de trabajo, en base al criterio de la persona calificada. Se debe reemplazar el cable después del turno de trabajo, al final del día, o antes de que equipo sea usado para el siguiente turno.

(b) Los criterios para el retiro de cables deben ser:

(1) Para cables movibles, doce alambres rotos distribuidos aleatoriamente en un cable trenzado, o cuatro alambres rotos en un alambre del cable trenzado, excepto lo mencionado en el párrafo 2-2.4.2 (b) (2).

(2) Para cables resistentes a la rotación, dos cables rotos distribuidos aleatoriamente en seis diámetros de cable o cuatro cables rotos distribuidos aleatoriamente en treinta diámetros de cable.

(3) Un alambre externo roto en el punto de contacto con el alma del cable que ha salido de la estructura del cable y sobresale o rodea su estructura.

(4) El desgaste de un tercio del diámetro original de los alambres externos.

(5) Cables doblados, aplastados, destrenzados o cualquier otro daño que dé como resultado la deformación de la estructura del cable,

- (6) Evidencia de daños ocasionados por el calor o alguna otra causa
- (7) Reducción del diámetro nominal mayor a los mostrados a continuación:

Diámetro del cable	Reducción máxima permitida del diámetro nominal
Hasta 5/16 " (8mm)	1/64 " (0.4 mm)
5/16 " hasta 1/2 " (13 mm)	1/32 " (0.8 mm)
1/2 " hasta 3/4 " (19 mm)	3/64 " (1.2 mm)
3/4 " hasta 1 1/8 " (29 mm)	1/16 " (1.6 mm)
1 1/8 " hasta 1 1/2 " (38 mm)	3/32 " (2.4 mm)

(c) Los criterios de retiro de alambres rotos citados en este volumen aplican a cables de acero que operan en poleas y tambores de acero. El usuario debe contactarse con el fabricante de la grúa, poleas o tambores, o con una persona calificada para conocer los criterios de retiro de los alambres rotos para cables de acero que operan en poleas y tambores hechos de un material distinto al acero.

(d) Se debe prestar especial atención a las conexiones de los extremos. En el caso de dos cables rotos junto a una conexión del extremo, el cable debería ser reemplazado o reconectado. No se debe reconectar si la longitud del cable resultante es insuficiente para una operación adecuada.

(e) El reemplazo del cable y las conexiones deben tener una resistencia igual a la del cable y las conexiones originales especificada por el fabricante del polipasto. El fabricante del cable, la grúa o el polipasto, o una persona calificada debe especificar toda desviación del tamaño, calidad o construcción original del cable. En el caso de dos cables rotos contiguos a la conexión del extremo, se debería reparar o reemplazar el cable. No se debe intentar reconectar el socket si la longitud del cable resultante será insuficiente para un funcionamiento apropiado.

2-2.4.3 Mantenimiento de cables

(a) El cable debería ser almacenado para evitar daños o deterioro.

(b) El cable debe ser desenrollado de tal manera que evite que se doble o tuerza.

(c) Antes de cortar el cable, se deben contar con los medios necesarios para evitar el destrenzado de los torones.

(d) Durante la instalación, se debería tener cuidado para evitar que el cable se arrastre en la suciedad o alrededor de objetos que lo puedan dañar, raspar, rallar, o aplastar.

(e) El cable debería mantenerse bien lubricado. El lubricante aplicado como parte de un programa de mantenimiento debe ser compatible con el lubricante original. El lubricante aplicado debe ser de un tipo que no dificulte la inspección visual. Aquellas secciones del cable que están ubicadas sobre las poleas u otras piezas ocultas durante los procedimientos de inspección y mantenimiento requieren de

especial atención cuando el cable está siendo lubricado. El objeto de lubricación del cable consiste en reducir la fricción interna y evitar la corrosión.