

**ASME B30.5-2004**  
(Revision of ASME B30.5-2000)

# **GRUAS MÓVILES Y LOCOMOTORAS**

Reglamento de Seguridad para Grúas,  
Montacargas, Ganchos y Elevadores

AN AMERICAN NATIONAL STANDARD



The American Society of  
Mechanical Engineers



The American Society of  
Mechanical Engineers

A N A M E R I C A N N A T I O N A L S T A N D A R D

# **GRUAS MÓVILES Y LOCOMOTORAS**

**ASME B30.5-2004**

REVISIÓN DE ASME B30.5-2000

**Reglamento de Seguridad para Grúas, Montacargas,  
Ganchos y Elevadores**

Fecha de Emisión: 27 de Septiembre 2004

La próxima edición de este Reglamento será publicada en el 2007. No habrá ninguna añadidura realizada para esta edición.

ASME publica respuestas escritas a preguntas sobre las interpretaciones de aspectos técnicos de este Reglamento. Las Interpretaciones son publicadas en el sitio Web de ASME en las Committee Pages <http://www.asme.org/codes/> cuando son emitidas, y también serán publicadas en la próxima edición de este Reglamento.

ASME es la marca registrada de The American Society of Mechanical Engineers.

Este código o reglamento fue formado bajo los procedimientos que forman el criterio para American National Standards. El Standards Committee que aprobó este código o reglamento fue balanceado para asegurar que individuos hábiles hayan tenido oportunidad para participar. El código o reglamento propuesto ha sido esta disponible para reexaminación y comentario público lo cual suministra una oportunidad para inversión adicional de industrias, académicos, agencias regulatorias y el público.

ASME no "sanciona," "mide," ni "apoya" ningún artículo, construcción, dispositivo patentado ni actividad.

ASME no toma ninguna posición con respecto a la validez de cualquier derecho patentado en conexión con cualquier artículo mencionado en este documento, y no asegura a nadie utilizar este reglamento contra su responsabilidad por infracción de cualquier carta patentada, y no asume cualquier responsabilidad. El que use este código o reglamento esta advertido que la determinación de la validez de los derechos patentados, y el riesgo de infracción de dichos derechos, es completamente su propia responsabilidad.

La participación de algún representante o persona de una agencia federal afiliado con la industria no debe ser interpretado como aprobación por el gobierno de este código o reglamento.

ASME acepta la responsabilidad solo por las interpretaciones de este documento publicadas en acuerdo con los procedimientos de ASME, las cuales excluyen las publicaciones de interpretaciones hechas por individuos.

Ninguna parte de este documento podrá ser reproducida,  
en cualquier forma, electrónicamente ni de otro modo,  
sin el permiso previo de el editor.

The American Society of Mechanical Engineers  
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

Copyright © 2004 by  
THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS  
All rights reserved  
Printed in U.S.A.

**CONTENIDO****Prólogo**

Lista de Comité

Series B30 Introducción

Resumen de Cambios

**Capítulo 5-0 Alcance, Definiciones y Referencias**

Sección 5-0.1 Alcance de B30.5

Sección 5-0.2 Definiciones

Sección 5-0.3 Referencias

**Capítulo 5-1 Construcción y Características**

Sección 5-1.1 Rango de Carga

Sección 5-1.2 Estabilidad (Hacia atrás y Adelante)

Sección 5-1.3 Izamiento de pluma, izamiento de carga y mecanismos de pluma telescópica

Sección 5-1.4 Mecanismo de giro

Sección 5-1.5 Viaje de la Grúa

Sección 5-1.6 Controles

Sección 5-1.7 Cables y Accesorios de izamiento

Sección 5-1.8 Cabinas

Sección 5-1.9 Requisitos Generales

Sección 5-1.10 Rendimiento Estructural

Sección 5-1.11 Grúas Usadas para Otros Servicios

**Capítulo 5-2 Inspección, Pruebas y Mantenimiento.**

Sección 5-2.1 Inspección — General

Sección 5-2.2 Pruebas

Sección 5-2.3 Mantenimiento

Sección 5-2.4 Inspección de Cables, Reemplazo y Mantenimiento

**Capítulo 5-3 Operación**

Sección 5-3.1 Calificaciones para dirigir operaciones y prácticas operativas

Sección 5-3.2 Prácticas Operativas

Sección 5-3.3 Señales

Sección 5-3.4 Misceláneo

**Figuras**

- 1 Grúas Sobre Camión Comercial – pluma telescópica
- 2 Grúas Sobre Camión Comercial – pluma fija
- 3 Grúas de Oruga
- 4 Grúas de Oruga – pluma telescópica
- 5 Grúas Locomotoras
- 6 Grúas Montadas Sobre Cauchos (Estación de Control Múltiple)
- 7 Grúas Montadas Sobre Cauchos – Pluma Telescópica (Estación de Control Múltiple)
- 8 Grúas Montadas Sobre Cauchos (Estación de Control Fija)
- 9 Grúas Montadas Sobre Cauchos – Pluma Telescópica (Estación de Control Fija, Rotativa)
- 10 Grúas Montadas Sobre Cauchos – Pluma Telescópica (Estación de Control Fija, Fija)
- 11 Áreas de Trabajo
- 12 Diagrama de Control de Grúa con Pluma Telescópica
- 13 Diagrama de Control de Grúa con Pluma Fija
- 14 Encaje del punto muerto del cable
- 15 Falla del alma de un cable resistente a la rotación de 19x17
- 16 Ejemplos Típicos de Posiciones Desiguales de estabilizadores
- 17 Norma de Señales de Mano Para Controlar Operaciones de Grúas
- 18 Zona de Peligro para Grúas y Cargas Elevadas Operando Cerca de Líneas de Transmisión Eléctricas.

**Tablas**

- 1 Rango de carga de la grúa
- 2 Paso Requerido para Voltaje Normal Operando Cerca de Líneas de Alto Voltaje y Operación en Tránsito sin Carga y con Pluma o Mástil

## PRÓLOGO

Este Regulatorio Nacional Americano, Reglamento de Seguridad para Grúas, Montacargas, Ganchos Y Elevadores, ha sido manifestado bajo los procedimientos acreditados por el Instituto Regulatorio Nacional Americano (anteriormente el Instituto Regulatorio de los Estados Unidos de América). Este Regulatorio tuvo su principio en Diciembre del 1916 cuando un Código de Reglamentos de Seguridad para Grúas de ocho paginas, preparado por un Comité de ASME sobre la Protección de Trabajadores Industriales, fue presentado en una reunión anual de ASME.

Reuniones y discusiones sobre la seguridad en grúas fueron provistas desde 1920 al 1925, incluyendo al Comité de Seguridad de ASME, la Asociación de Ingenieros Eléctricos de Hierro y Acero, el Museo Americano de Seguridad, el Comité Americano de Reglamentos de Ingeniería (posteriormente cambiado a la Asociación Americana de Reglamentos y subsecuentemente a el Instituto Regulatorio de USA), el Departamento de Labor—Estado de Nueva Jersey, Departamento de Labor e Industria—Estado de Pennsylvania, y la Asociación de Manufactureros de Grúas Locomotoras. El 11 de Junio 1925, el Comité Americano de Reglamentos de Ingeniería aprobó la recomendación del Comité de Seguridad de ASME y autorizó el proyecto con el Departamento Americano de la Armada, la Agencia de Muelles, y ASME como patrocinadores.

En Marzo 1926, fueron repartidas invitaciones para 50 organizaciones para designar representantes a un Comité Seccional. La llamada para la organización de este Comité Seccional fue realizada el 2 de Octubre 1926, y el comité se organizó el 4 de Noviembre 1926, con 57 miembros representando 19 organizaciones nacionales. El Reglamento de Seguridad para Grúas, Montacargas, Ganchos Y Elevadores, ASA B30.2-1943, fue creado del documento de ocho páginas del cual se habló en el primer párrafo. Este documento fue reafirmado en 1952 y extensamente aceptado como un regulatorio de seguridad.

Debido a cambios en diseño, avances en técnica, e interés general de industria y labor en la seguridad, el Comité Seccional, bajo los patrocinantes ASME y el Commando de Ingeniería de la Armada, Departamento de la Armada de U.S.A., fue reorganizado como un Comité Nacional Americano de Reglamentos el 31 de Enero 1962, con 39 miembros representando 27 organizaciones nacionales.

El formato de el código previo fue cambiado para que diferentes volúmenes (cada uno completó en construcción e instalación; inspección, pruebas, y mantenimiento; y operación) cubriera los diferentes tipos de equipos incluidos en el alcance de B30.

En 1982, el Comité fue reorganizado como un Comité de Organización Acreditada, operando bajo procedimientos creados por ASME y acreditados por el Instituto Nacional Americano de Reglamentos.

Este Reglamento presenta una colección de reglas que pueden servir como guía al gobierno y otros cuerpos regulatorios y autoridades municipales responsables del guardar e inspección de equipos de su alcance. Las sugerencias que conducen a la prevención de accidentes son provistas como provisiones obligatorias y recomendadas; accediendo a los dos tipos debe ser requerido por los empresarios a sus empleados.

En caso de dificultades practicas, nuevos desarrollos, o dificultades innecesarias, la autoridad administrativa o regulatoria puede dar variaciones de los requisitos o permitir el uso de otros equipos o métodos, pero solo cuando es claramente evidente que un grado de seguridad equivalente será provista. Para asegurar aplicación e interpretación uniforme de este Reglamento, las autoridades regulatorias son incitadas a consultar el Comité B30, en acuerdo con el formato delineado en la Sección III de la Introducción, antes de rendir decisiones en un punto disputado.

Códigos y reglamentos de seguridad tienen la intención de mejorar la seguridad. Revisiones son resultados de consideración del comité en factores como avances en la tecnología, nueva información, y cambios en las necesidades del ambiente e industria. Revisiones no implican que las previas publicaciones eran inadecuadas.

Sujeciones para el mejoramiento de este volumen del Reglamento son bienvenidas. Pueden enviarlas a The American Society of Mechanical Engineers; Secretary, B30 Main Committee; Three Park Avenue; New York, NY 10016-5990.

Este volumen del Reglamento, que fue aprobado por el Comité B30 y por ASME, fue aprobado por ANSI y designado como un Reglamento Nacional Americano el 25 de Mayo 2004.

# **ASME B30 COMITÉ DE REGLAMENTOS** **Reglamento de Seguridad para Grúas, Montacargas, Ganchos y eslingas**

(La siguiente es la lista del Comité al tiempo de la publicación de este Reglamento.)

## **OFICIALES DEL COMITÉ DE REGLAMENTOS**

P. S. Zorich, Presidente  
 B. D. Closson, Vicepresidente  
 J. D. Wendler, Secretario (a)

## **EMPLEADOS DEL COMITÉ DE REGLAMENTOS**

N. E. Andrew, Sverdup Technology, Inc.  
 W. T. Hargrove, Suplente, ManTech International Corp.  
 R. E. Bluff, Gantry Constructors, Inc.  
 R. J. Bolen, E.I. du Pont Nemours & Co., Inc.  
 G. B. Hetherston, Suplente, E.I. du Pont Nemours & Co., Inc.  
 A. D. Brown, A. D. Brown Co.  
 L. D. DeMark, International Union of Operating Engineers  
 S. C. Buck, Suplente, International Union of Operating Engineers  
 T. C. Christensen, Alliance of American Insurers/ Liberty Mutual Insurance Co.  
 M. W. Mills, Suplente, Liberty Mutual Group  
 B. D. Closson, NACB Technical Services, Inc.  
 T. L. Blanton, Suplente, NACB Group, Inc.  
 J. P. Colletti, John P. Colletti & Associates, Inc.  
 R. A. Dahlin, Walker Magnetics Group, Inc.  
 J. W. Downs, Jr., Suplente, Downs Crane & Hoist Co., Inc.  
 D. W. Eckstine, Eckstine & Associates  
 R. J. Edwards, Schwing America, Inc.  
 R. H. Fowler, U.S. Department of the Air Force  
 J. L. Franks, Asesor  
 R. C. Slater, Suplente, McKay International Engineering  
 J. L. Gordon, FKI Industries, Inc.  
 R. R. Reisinger, Suplente, FKI Industries, Inc.  
 N. C. Hargreaves, Power Crane and Shovel Association/Terex Corp.  
 E. D. Fidler, Suplente, Terex Corp.  
 J. J. Headley, Crane Institute of America, Inc.  
 R. M. Pamell, Suplente, Industrial Training International  
 C. W. Ireland, National Oilwell  
 A. Egging, Suplente, National Oilwell  
 J. D. Wendler, ASME International  
 R. C. Wild, U.S. Army Corps of Engineers  
 S. G. Testerman, Suplente, U.S. Army Corps of Engineers  
 D. N. Wolff, National Crane Corp.  
 A. L. Calta, Suplente, National Crane Corp.  
 P. S. Zorich, RZP International Ltd.

L. S. Johnson, AMECO  
 R. M. Kohner, Landmark Engineering Services  
 H. I. Shapiro, Suplente, Howard I. Shapiro & Associates Consulting Engineers  
 H. G. Leidich, Ingersoll-Rand  
 J. T. Perkins, Suplente, Ingersoll-Rand  
 C. E. Lucas, The Crosby Group  
 P. A. Boeckman, Suplente, The Crosby Group  
 E. K. Marburg, Columbus McKinnon Corp.  
 M. G. Miller, Suplente, Columbus McKinnon Corp.  
 L. D. Means, Wire Rope Technical Board/Means Engineering and Consulting  
 D. M. Sleightholm, Suplente, Bridon America Corp.  
 K. J. Miller, Jacobs Engineering Group  
 D. W. Smith, Suplente, Chicago Bridge and Iron Co.  
 G. L. Owens, Granite Construction Co.  
 J. E. Richardson, U.S. Department of the Navy  
 J. W. Rowland III, Association of Iron and Steel Engineers/Bethlehem Steel Corp.  
 E. E. Rudy, U.S. Department of the Army  
 J. C. Ryan, Boh Bros. Construction Co.  
 A. Ruud, Suplente, Phillips and Jordan  
 D. Sayenga, Associated Wire Rope Fabricators  
 D. J. Bishop, Suplente, Bishop Lifting Products, Inc.  
 G. W. Shields, Caterpillar, Inc.  
 R. G. Strain, Advanced Automation Technologies, Inc.  
 A. R. Toth, Morris Material Handling  
 B. E. Weir, Jr., National Erectors Association/Norris Brothers Co., Inc.  
 J. Conant, Suplente, Conant Crane Rental Co.

## **MIEMBROS HONORARIOS**

J. M. Klibert, Lift-All Co., Inc.  
 R. W. Parry, Asesor

## **EMPLEADOS DEL SUBCOMITÉ B30.5**

J. C. Ryan, Presidente, Boh Bros. Construction Co.  
 R. J. Bolen, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.  
 L. D. DeMark, International Union of Operating Engineers  
 S. C. Buck, Suplente, International Union of Operating Engineers  
 D. E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario  
 D. W. Eckstine, Eckstine & Associates  
 N. C. Hargreaves, Power Crane and Shovel Association/Terex Corp.  
 E. D. Fidler, Suplente, Terex Corp.  
 L. S. Johnson, AMECO  
 G. L. Owens, Suplente, Granite Construction Co.

R. M. Kohner, Landmark Engineering Services  
 J. Lanning, Manitowoc Crane Group  
 D. Ritchie, The Construction Safety Council  
 W. P. Rollins, Manitowoc Crane Group  
 T. E. Ward-Robichaux, Suplente, Equipment Solutions LLC  
 J. W. Rowland III, Association of Iron and Steel Engineers/Bethlehem Steel Corp.  
 R. C. Wild, U.S. Army Corps of Engineers  
 D. N. Wolff, National Crane Corp.  
 A. L. Calta, Suplente, National Crane Corp.

# REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA GRÚAS, IZAMIENTO, CABLES, GANCHOS Y ESLINGAS

## INTRODUCCION DE SERIES B30

### GENERAL

Este Reglamento es uno de una serie de reglamentos sobre varios temas que han sido formulados bajo la protección general del Instituto de Reglamentos Nacionales Americanos. El propósito de este Reglamento es de servir como guía a las autoridades ambientales quienes tienen jurisdicción sobre los temas en el alcance del Reglamento. Sin embargo, es supuesto que el Reglamento se encontrará en mayor aplicación en la industria, sirviendo como guía a manufacturadores, compradores y los que usaran los equipos.

Para la conveniencia del usuario, el Reglamento ha sido dividido en diferentes volúmenes.

|   |  |
|---|--|
| B30.1   | Gatos hidráulicos  |
| B30.2   | Grúas puentes de recorrido superior y de pórtico   |
| B30.3   | Grúas de Torres de Construcción  |
| B30.4   | Grúas de pórtico, torre y pedestal   |
| B30.5   | Grúas móviles y Locomotoras  |
| B30.6   | Grúas fijas  |
| B30.7   | Elevadores con Bases Montadas (winches)  |
| B30.8   | Grúas Flotantes (fijas y giratorias)   |
| B30.9   | Eslingas   |
| B30.10  | Ganchos  |
| B30.11  | Grúa Monorraíles y Suspendidas   |
| B30.12  | Grúa giratoria de helicóptero  |
| B30.13  | Maquinas de Almacenamiento/Recuperación y Equipos asociados.   |
| B30.14  | Tractores de carga lateral (side pluma)  |
| B30.15  | Grúas móviles Hidráulicas  |
| Nota: B30.15-1973 ha sido retirada. La revisión de B30.15 esta incluida en la nueva versión de B30.5. |  |
| B30.16  | Grúas puentes de recorrido e izado inferior  |
| B30.17  | Grúas puentes y pórticos (diferentes tipos)  |
| B30.18  | Grúas apiladoras (Puente corriente desde arriba o abajo, Vigas múltiples con Elevadores tipo Trolley corriente desde arriba o abajo) |
| B30.19  | Funiculares (Vía de cables)  |
| B30.20  | Dispositivo de izamientos bajo los ganchos.  |
| B30.21  | Polipastos Operados Manualmente  |
| B30.22  | Grúas de Pluma Articuladas   |
| B30.23  | Sistemas para izamiento de Personal (Empleados)  |
| B30.24  | Grúas de Contenedores* (en desarrollo)   |
| B30.25  | Manejadores de materiales y desechos   |
| B30.26  | Equipos / herramientas de Aparejamiento  |
| B30.27  | Sistemas para Colocación de Materiales   |
| B30.28  | Unidades de izamiento Balanceados  |

\*B30.24, B30.26, B30.27, y B30.28 están en la etapa de desarrollo.

En caso de que estas regulaciones sean adoptadas para uso del gobierno, las referencias a otros códigos nacionales pueden ser cambiados para referirse a las regulaciones correspondientes a las autoridades gobernantes.

El uso de grúas, montacargas, ganchos y eslingas tienen ciertos riesgos que no se pueden resolver por ciertos modos mecánicos sino por el uso de la inteligencia, cuidado y el sentido común. Por esta razón es esencial tener empleados involucrados en el uso y la operación de equipos que sean cuidadosos, física- y mentalmente competentes, y entrenados en la operación segura de los equipos. Los peligros mas serios son la sobrecarga, soltando la carga por impropio eslingado, obstruyendo el camino de las cargas, y usando equipos para algún propósito al que no esta diseñado.

El Comité de Reglamentos entiende enteramente la importancia de tener los factores correctos de diseño, tamaños mínimos o máximos, y otras dimensiones limitadas de cables y sus accesorios, poleas, ruedas dentadas, carros y equipos similares cubiertos por este Reglamento, los cuales son todos conectados con seguridad. Tamaños, potencias, y otros criterios similares dependen en varios factores diferentes, frecuentemente variando con la instalación y sus usos. Estos factores dependen en la condición del equipo o material: las cargas; la velocidad de las cuerdas, cables, etc.; el tipo de accesorio; el número, tamaño, y orden de otras partes; condiciones ambientales causando corrosión; y otras variables que deben ser considerados en cada caso individual. Las reglas provistas en el Reglamento deben ser interpretadas por lo tanto, y buen juicio debe ser usado para determinar sus aplicaciones.

El Comité de Reglamentos estará dichoso de recibir críticas sobre los requisitos de este Reglamento y sugerencias para su mejoramiento, especialmente esos basados en experiencia en la aplicación de las reglas.

Sugerencias para cambios al Reglamento deben ser enviadas a Secretary of the B30 Committee, ASME, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990, y debe ser en acuerdo al siguiente formato:

- Referir al párrafo específico del volumen.
- Indica el cambio sugerido (adición, supresión, corrección, etc.).
- Informe la razón o evidencia para el cambio sugerido.
- Entregar cambio sugerido para más de un párrafo en el orden en lo cual aparecen en el volumen.

El Comité B30 considerara cada cambio sugerido en una manera de acuerdo con sus procedimientos.

**SECCIÓN I: ALCANCE**

Este Reglamento se aplica a la construcción, instalación, operación, inspección, y mantenimiento de grúas: grúas locomotoras; grúas oruga; elevadores; montacargas; y ganchos.

Este Reglamento no aplica a grúas para destrucción de automóviles, grúas de bordo de botes, taladros de pozo, elevadores de minas, elevadores de camiones o camionetas, izamientos de carros o gabarras, correas de transmisión, equipos de excavación, o cualquier equipo al alcance de los siguientes Comités: A10, A17, A90, A92, A120, B20, B56, y B77.

**SECCIÓN II: PROPOSITO**

Este Reglamento esta diseñado para

- Resguardar y minimizar daño a trabajadores, para la protección de la vida, cuerpo, y propiedad asignando requisitos de seguridad.
- Proveer dirección a propietarios, dueños, supervisores, y otros responsables por su aplicación
- Guiar gobiernos y otros cuerpos regulatorios en el diseño, promulgación, y ejecución de los directivos de seguridad apropiados.

**SECCIÓN III: INTERPRETACIONES**

A su solicitud, el Comité B30 dará una interpretación de cualquier requisito del Reglamento. Interpretaciones solo podrán ser entregadas si han enviado una solicitud al Secretary of the B30 Committee, ASME, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990.

La solicitud para interpretación debe ser clara. También es recomendado emitir su solicitud utilizando el siguiente formato.

- Tema:** Referir el numero del párrafo y escribir una descripción.
- Edición:** Referir la edición del volumen utilizado del cual se requiere la interpretación.
- Pregunta:** Escriba la pregunta como una solicitud para la interpretación de algún requisito específico apropiado para el conocimiento y uso general, no como solicitud para aprobar algún diseño propietario o situación. También se puede incluir planes o dibujos que sean necesarios para explicar la pregunta; pero, no deben contener nombres ni información propietaria.

Solicitudes que no están en este formato serán corregidas antes de ser solucionadas por el Comité, lo cual pudiera cambiar el punto original de la solicitud.

Los procedimientos ASME proveen reconsideración de cualquier interpretación cuando o si la información adicional es disponible. Alguna persona ofendida por una interpretación puede acudir al Comité ASME o el Sub-Comité. ASME no "sanciona," "mide," ni "apoya" ningún artículo, construcción, dispositivo patentado ni actividad.

**SECCIÓN IV: INSTALACIONES NUEVAS O EXISTENTES**

- Fecha Válida.** La fecha válida de este volumen para definir instalaciones nuevas y existentes será 1 año después de su fecha de publicación.
- Nuevas Instalaciones.** Construcción, instalación, inspección, pruebas, mantenimiento, y operación de los equipos y las facilidades construidas después de la fecha válida de este volumen irán conforme a los requisitos mandatorios de este volumen.
- Instalaciones Existentes.** Inspección, pruebas, mantenimiento, y operación de equipos y facilidades construidas antes de la fecha válida de este volumen serán hecha en acuerdo con los requisitos.

No es la intención de este volumen requerir el reemplazo a equipos modernos. Sin embargo, cuando un artículo esta siendo modificado, su requisito de funcionamiento será criticado por el volumen corriente. Si su funcionamiento tiene demasiadas diferencias, la necesidad que el equipo sea modificado para cumplir con los requisitos será evaluada por una persona calificada seleccionada por el dueño. Cambios recomendados serán hechos por el dueño dentro de un (1) año.

**SECCIÓN V: REGLAS OBLIGATORIAS Y RECOMENDADAS**

Las reglas obligatorias en este volumen son caracterizadas por la palabra será. Si una provisión es de manera recomendada, será indicada por la palabra debería y es recomendada su consideración dependiendo en los hechos de cada situación.

**SECCIÓN VI: CONVERSIONES METRICAS**

Este Reglamento contiene unidades métricas (SI) y unidades acostumbradas de los Estados Unidos. Los valores nombrados en las unidades acostumbradas de los Estados Unidos serán reconocidos como la norma. Las unidades SI son una conversión directa de las de los Estados Unidos.



## ASME B30.5-2004 RESUMEN DE CAMBIOS

Seguendo la aprobación del Comité de ASME B30 y de ASME, y después de repaso público, ASME B30.5-2004 fue aprobado por el American National Standards Institute el 25 de Mayo del 2004.

ASME B30.5-2004 incluye cambios, revisiones, y correcciones editoriales introducidas en ASME B30.5<sup>a</sup>-2002.

| Página  | Colocación                 | Cambio   |
|---------|----------------------------|--|
| viii-x  | Introducción de Series B30 | Sesión VI y General corregidas   |
| 1       | Sección 5-0.1              | Tercer párrafo corregido   |
| 2, 5, 6 | 5-0.2.2                    | (1) Definición de <i>accesorio de giro</i> añadido<br>(2) Definición de <i>ayuda operacional</i> corregida |
| 7       | Sección 5-0.3              | Referencia B30.23 añadida  |
| 8       | Tabla 1                    | Cambiado de tabla de texto y revisado  |
| 18, 19  | 5-1.7.2                    | Cambiado totalmente  |
|         | Fig. 14                    | Corregido por error  |
| 20      | 5-1.9.3(d)                 | Añadido  |
| 21      | 5-1.9.9                    | Cambiado   |
| 22      | Sección 5-1.11             | Añadido  |
| 24, 25  | 5-2.1.6(c)                 | Cambiado   |
|         | 5-2.2.1(a)(7)              | Añadido  |
|         | 5-2.2.2                    | Cambiado   |
|         | 5-2.3.1(a)                 | Cambiado   |
|         | 5-2.3.3(b)(2)              | Cambiado   |
| 29      | 5-3.1.3(c)                 | Cambiado   |
| 30      | 5-3.2.1.1(c)               | Cambiado   |
|         | 5-3.2.1.1(d)               | Cambiado   |
|         | 5-3.2.1.2(a)               | Cambiado   |
|         | 5-3.2.1.2(b)               | Cambiado   |
|         | 5-3.2.1.5(h)               | Cambiado   |
| 31      | 5-3.2.1.5(h)               | Cambiado totalmente  |
| 32      | Fig. 16                    | Añadido  |
|         | 5-3.2.2                    | Cambiado totalmente  |
| 33      | Sección 5-3.3              | Cambiado totalmente  |
| 34-36   | Fig. 17                    | Rediseñado de Fig. 16  |
| 37, 38  | Fig. 18                    | Rediseñado de Fig. 17  |
| 39, 40  | Tabla 2                    | Rediseñado de Tabla 1  |
|         | 5-3.4.5.2(e)               | Cambiado   |
|         | 5-3.4.5.3(i)               | Cambiado   |
|         | 5-3.4.5.4(g)               | Cambiado   |

### NOTA ESPECIAL:

Las interpretaciones al ASME B30.5 están incluidas en una sección separada para la conveniencia del consumidor.

## GRUAS MÓVILES Y LOCOMOTORAS

## CAPITULO 5-0

## ALCANCE, DEFINICIONES Y REFERENCIAS

## (04) SECCIÓN 5-0.1: ALCANCE DE B30.5

Los alcances generales están definidos dentro de la sección 1, la Regulación Nacional Americana B30.5 aplican a grúas tipo oruga, locomotoras, montadas sobre cauchos y cualquier variación de estos tipos que tengan las mismas características fundamentales.

El alcance incluye solo las Grúas de los tipos anteriores que son impulsados básicamente por motores de combustión interna o motores eléctricos.

Los Tractores de plumas laterales (side pluma) y grúas diseñadas la vía férrea y camión de limpieza, grúas excavadora, grúas fabricadas para un uso específico o utilizadas para servicios de líneas energizadas de servicios, plumas articuladas, grúas de plumas tipo trolley y grúas que tengan una capacidad máxima calculada de una tonelada o menos son excluidas.

Adaptaciones especiales a todos los tipos de máquinas cubiertas en este volumen donde sean aplicables, estarán en este volumen.

Algunos tipos de máquinas dentro de este alcance son convertidas en herramientas para trabajos de excavación y otros usos que no se consideran izamientos. Los requisitos de este volumen serán aplicables solo a las máquinas que son utilizadas como grúas de izamientos. Sin embargo, la Sección 5-1.11, Capítulo 5-2, y Sección 5-3.1 de este volumen aplica a máquinas cuando son usadas en otras formas de servicio.

## SECCIÓN 5-0.2: DEFINICIONES

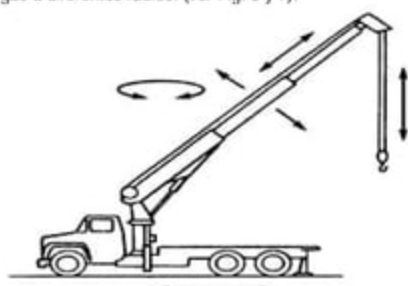
## 5-0.2.1. Tipos de Grúas Móviles y Locomotoras

**Grúa montada sobre camión comercial - Types of Mobile and Locomotive Cranes:** consiste en una superestructura giratoria (pedestal o tornamesa), con pluma, sistema de operación, y una o mas estaciones de operación, montados en una base y sujeta al chasis del camión comercial, normalmente reteniendo la capacidad de carga y cuya fuente de potencia usualmente acciona la grúa. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios. (ver Figs. 1 y 2).

**Grúa sobre oruga - crawler crane:** consiste en una superestructura giratoria con fuente de poder, sistema de operación y pluma, montada en una base y equipadas con bandas de orugas o cadenas para su traslado. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios. (ver Figs. 3 y 4).

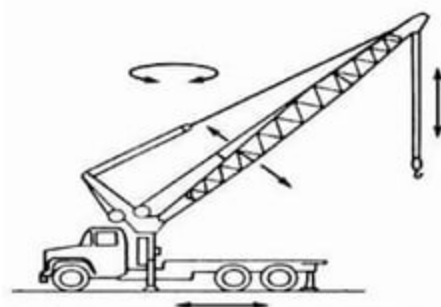
**Grúa sobre vagón o locomotora locomotive crane:** consiste de una superestructura giratoria con fuente de poder, sistema de operación y pluma, montada en una base o carro equipado para viaje sobre rieles. Puede ser auto-pulsado o propulsado por una fuente externa. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios (ver Fig. 5).

Grúas montadas sobre cauchos (estación de control múltiple) *wheel-mounted crane (multiple control stations):* consiste en una superestructura rotativa, con sistema de operación, estación de control y pluma, montada sobre una plataforma equipada con ejes y cauchos para su traslado, con una(s) planta de potencia, y las estaciones de operación separadas para manejar y operar. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios. (ver Fig. 6 y 7).



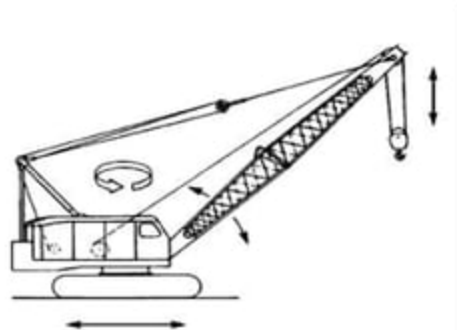
NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

Fig. 1 Grúa sobre Camión Comercial (Boom Telescópico)



NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

Fig. 2 Grúa sobre Camión Comercial (Boom Fijo)

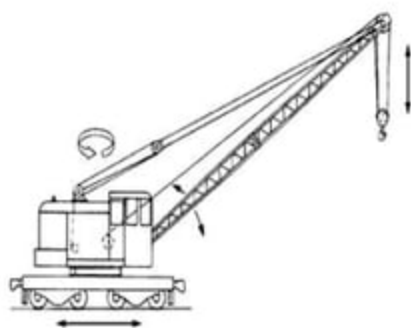


**Fig. 3 Grúas de Oruga**

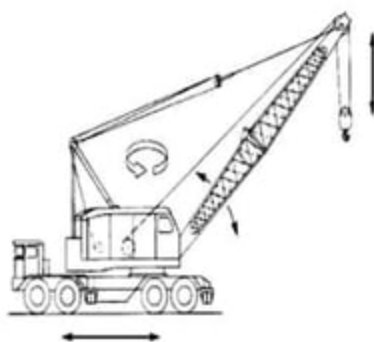


NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

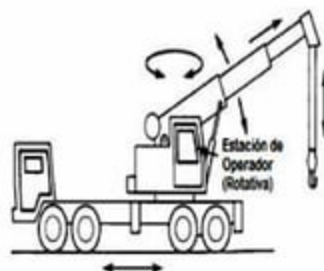
**Fig. 4 Grúa de Oruga (Boom Telescópico)**



**Fig. 5 Grúa Locomotoras**

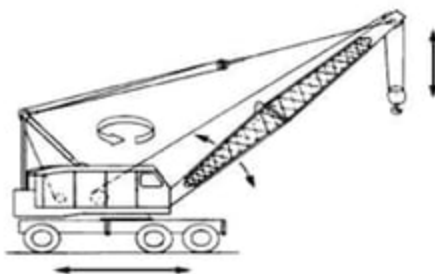


**Fig. 6 Grúa montada sobre cauchos (Estación de Control Múltiple)**



NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

**Fig. 7 Grúa montada sobre cauchos - Boom Telescópico (Estación de Control Múltiple)**

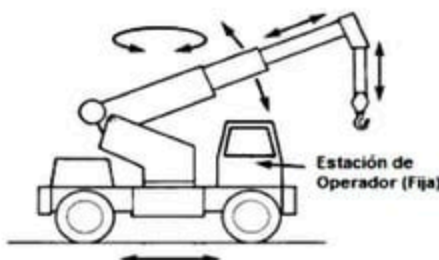


**Fig. 8 Grúa montada sobre cauchos (Estación de Control Sencilla)**



NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

**Fig. 9 Grúa montada sobre cauchos - Boom Telescópico (Estación de Control Sencilla, Rotativa)**



NOTA: La pluma podría tener una base de estructuras en secciones (arriba o abajo) entre o más allá para que a las otras secciones se les pueda añadir en longitud, o puede consistir de una base de pluma desde donde una o más extensiones se puedan enchufar para añadirle longitud.

**Fig. 10 Grúa montada sobre cauchos - Boom Telescópico (Estación de Control Sencilla, Fija)**

Grúa montadas sobre cauchos (estación de control sencilla): consiste en una superestructura rotativa, sistema de operación y pluma, montada sobre una plataforma equipada con ejes y cauchos para trasladarse, fuente de poder, y teniendo una estación para manejar y operar. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios. (ver Figs. 8, 9 y 10).

#### 5-0.2.2. GENERAL

Accesorio - *accessory*: una parte secundaria o partes  
AMAURI MARRUGO, CICB MCIT-399 0414-741851

ensambladas que contribuye a la función total y utilidad de una máquina.

**Autoridad administrativa o regulatoria** - *administrative or regulatory authority*: agencia gubernamental o el jefe en la ausencia de jurisdicción gubernamental.

**Indicador de ángulos (pluma)** - *angle indicator (pluma)*: accesorio que mide el ángulo de la pluma a lo horizontal.

**Dispositivo anti dos bloqueos** - *anti-two-block device*: dispositivo que, cuando activado, desactiva todas las funciones de la grúa cuyos movimientos pudieran causar dos bloqueos.

**Designado** - *appointed*: responsabilidad específica asignada por un administrador o autoridad regulatoria.

**Autorizado** - *authorized*: fijado por una autoridad administrativa o regulador debidamente constituida.

**Izamiento auxiliares** - *auxiliary hoist*: sistema de cables de levantamiento secundario usado con, o independiente de, el sistema principal de izado.

**Eje de rotación** - *ejes of rotation*: eje vertical alrededor del cual gira la superestructura de la grúa.

**Eje** - *axle*: el árbol por donde una rueda gira. En grúas montadas sobre cauchos se refiere al tipo de estructura del eje incluyendo armazón, engranaje, diferencial, soportes, y accesorios de montura.

**Balancín de rueda** - *axle (bogie)*: dos o más ejes montados en tándem en un marco de tal forma que divida la carga entre los ejes y permitir la oscilación vertical de las ruedas.

**Contrapeso suplementario** - *ballast*: peso usado para aumentar la estabilidad de la máquina para izar cargas dentro de sus limitaciones. (Este término es normalmente asociado con grúas locomotoras).

**Base (montado)** - *base (mounting)*: la base o plataforma de viaje en donde la superestructura rotativa de una grúa locomotora o de oruga está montada.

**Pluma (grúa)** - *pluma (crane)*: un miembro o elemento conectado a la superestructura rotativa y usada para soportar el aparejo de izamiento.

**Ángulo de pluma** - *pluma angle*: ángulo relativo al plano horizontal del eje longitudinal de la sección base de la pluma.

**Mecanismos de izado de la pluma** - *pluma hoist mechanism*: recursos para soportar la pluma y controlar su ángulo.

**Punta de Pluma** - *pluma point*: la extremidad exterior de la pluma, que contiene el conjunto de poleas de izamiento (bloque fijo).

**Poleas de Punta de Pluma** - *pluma point sheave*: grupo de poleas y pasadores formados como una parte integral en la punta de la pluma.

**Parada (tope) de la pluma** - *pluma stop*: un dispositivo usado para limitar el ángulo de la pluma a la posición recomendada más alta.

**Freno** - *brake*: dispositivo usado para el retardo o parada de un movimiento.

**Cabina** - *cab*: caseta que cubre la maquinaria de la



superestructura rotativa el operador o la estación del conductor.

**Embrague-*clutch*:** forma de acoplar o desacoplar o desengranar la energía.

**Vehículo de Camión Comercial - *commercial truck vehicle*:** vehículo a motor comercial diseñado principalmente para transporte de propiedad en conexión con negocios e industria.

**Contrapeso-*counterweight*:** peso usado para suplementar el peso de la máquina con el fin de proveer en la operación de izamiento de cargas.

**Portador de grúas-*crane carrier*:** estructura inferior vehicular de una grúa montada sobre cauchos específicamente diseñada para transportar la superestructura rotativa de la grúa. Puede o no puede estar provista de su propio mecanismo de transportación. Se distingue de un camión comercial en que no está diseñado para transportar personal, materiales ni equipos que no sean la superestructura rotativa de la grúa.

**Puntos de cruces-*cross-over points*:** en capas múltiples de cable enrollados en un tambor, esos puntos de contacto del cable donde el cable cruza la capa anterior de cable.

**Persona designada- *designated person*:** persona asignada o seleccionada por el jefe o representante del jefe que es competente para realizar trabajos específicos.

**Tambor-*drum*:** el miembro cilíndrico alrededor del cual un cable se enrolla para levantar y bajar la carga o la pluma.

**Dinámico (levantamiento) - *dynamic (loading)*:** cargas introducidas en una máquina o en sus componentes debido a fuerzas de aceleración o desaceleración.

**Punto de pestaña-*(quiebre)flange point*:** punto de contacto entre el cable y el borde del tambor donde el cable cambia de capa.

**Caballote (un marco)- *gantry (A-frame)*:** elemento estructural, extendiéndose sobre la superestructura, donde los cables de soporte de la pluma son asegurados (aparejados).

**Mecanismo de izamiento-*hoist mechanism*:** tambor de izaje y sistema de cables de izamiento usado para levantar y bajar cargas.

**Aguilón (*Jib-Plumín*):** una extensión conectada (acoplada) a la punta de la pluma para proveer más longitud y levantar cargas específicas. El aguilón debe estar alineado con la pluma o en ángulos diferentes en el plano vertical de la pluma.

**Tope de Aguilón- *jib backstop*:** dispositivo de seguridad que limita el aguilón para que no se voltee hacia atrás.

**Sitio de trabajo-*jobsite*:** área de trabajo definida por el contrato de construcción.

**Carga (trabajando)- *load (working)*:** la carga externa en libras (kilogramos) aplicada a la grúa, incluyendo el peso que sostiene la carga como: bloques de carga, ganchos, cadenas y eslingas.

**Bloque de carga inferior -*load block, lower*:** conjunto formado por un gancho o grilletes, eslabón giratorio, poleas, clavijas, y marcos suspendidos por los cables de izamiento.

**Bloques de carga superior-*load block, upper*:** conjunto formado por grilletes, eslabón giratorio, poleas, clavijas, y marco suspendido por la punta de la pluma.

**Indicador de carga-*load indicator*:** dispositivo de seguridad que mide el peso de la carga.

**Rango de cargas-*load ratings*:** rango de la grúa en libras (kilogramos) establecido por el fabricante en acuerdo con la Sección 5-1.1.

**Accesorio de Giro- *luffing attachment*:** un accesorio delantero para una grúa móvil que usa una pluma activa o aguilón (*jib*), capaz de cambiar de ángulo durante la operación y está montado encima de pluma principal de abajo. Este es diferente al aguilón (*jib*) fijo donde el ángulo de operación no puede ser cambiado durante una operación. Normalmente, la pluma de abajo también puede cambiar el ángulo de operación.

**Mástil de pluma-*mast (pluma)*:** marco abisagrado a/o cerca de la base de la pluma para ser usada en conexión con el soporte de la pluma. La punta cabeza del mástil es usualmente soportada e izada o bajada por los cables de levante de la pluma.

**Mástil del aguilón-*mast (jib)*:** marco abisagrado a/o cerca de la de la punta de la pluma para ser usada en conexión con el soporte del aguilón.

**Condiciones de operación normales- *normal operating conditions*.**

**Grúas operadas por cabinas o estaciones-*cab- or station-operated cranes*:** condiciones durante la cual la grúa está operando bajo las recomendaciones del fabricante. Bajo estas condiciones, el operador es el que opera los dispositivos de control la grúa: ninguna otra persona, excepto el designado, es el que debe estar en la grúa.

**Grúas operadas en terreno o piso-*ground- or floor-operated cranes*:** condiciones durante la cual la grúa está operando bajo las recomendaciones del fabricante. Bajo de estas condiciones, el operador está en los dispositivos de operación montados sobre la grúa pero con el operador fuera de la grúa; ninguna otra persona, excepto el designados, debe estar en la grúa.

**Grúas operadas a distancia - *remote-operated cranes*:** condiciones durante la cual la grúa está operando bajo las recomendaciones del fabricante. Bajo de estas condiciones, el operador está en los dispositivos de control que no está montados sobre ninguna parte de la grúa; ninguna otra persona, excepto el designados, debe estar en la grúa.

**Ayudas del Operador (auxilios) - *operational aid*:** accesorio que provee información para facilitar la operación de una grúa o que toma el control de funciones específicas sin la acción del operador cuando una condición limitante es sentida. Algunos ejemplos de estos dispositivos incluyen, pero no son limitados a, los siguientes: sistema anti dos bloques, indicador de capacidad de cargas, limitante de capacidad (de carga), ángulo de pluma o indicador de radio, desconexión de los dispositivos de izamiento de la pluma de celosía, indicador longitud de la pluma, indicador del nivel de la grúa, indicador de la rotación del tambor, indicador de carga, y el indicador de la velocidad del viento.

**Estabilizadores- outriggers:** miembros fijos o extensibles fijados estructura base de la grúa, que descansan en soportes a los extremos exteriores usados para soportar la grúa.

**Trinquete (perro - linguete)- pawl (dog):** dispositivo se amarra o fijación para soportar cualquier parte del equipo de izamiento contra movimiento en una o más direcciones.

**Carga útil-payload:** carga(s) transportada(s) por el chasis de un camión comercial de un lugar a otro.

**Colgante- pendant:** cable o cuerda de longitud específica con conexiones fijas de los extremos.

**Controlador de izado- power-controlled lowering:** un sistema o dispositivo en el tren de potencia, diferente al freno del elevador (malacate) de carga, que puede controlar la velocidad de izado del mecanismo de elevar cargas.

**Operador Calificado-qualified operator:** un operador quien ha cumplido con los requisitos de los párrafos 5-3.1.2(a) hasta (c).

**Persona calificada-qualified person:** persona quien, por poseer un grado o un certificado que indique su nivel profesional, o quien, por su conocimiento extensivo, entrenamiento y experiencia ha demostrado satisfactoriamente su habilidad de solucionar o resolver problemas relacionados con la materia o trabajo.

**Grapa de riel-rail clamp:** un dispositivo como de pinzas de metal montadas sobre un carro de una grúa locomotora, la cual puede ser conectada a los rieles.

**Indicador Rango de Capacidad-rated capacity indicator:** dispositivo que automáticamente monitorea el radio, peso de carga, y rango de carga y advierte al operador sobre cualquier condición de sobrecarga.

**Limitador del rango de capacidad (de carga)-rated capacity (load) limiter:** un dispositivo que automáticamente controla el radio, peso de carga, y rango de carga e impide los movimientos de la grúa, que resultaran de una condición de sobrecarga.

**Izamiento-reeving:** un sistema de cables en donde el cable corre por los tambores y poleas.

**Punto de recolección repetitivo-repetitive pickup point:** cuando operando en un ciclo corto de operación, el cable usado en una capa sencilla y recoleccionado repetitivamente sobre una porción corta del tambor.

**Cable-rope:** se refiere al cable de alambre excepto que se especifique de otra manera.

**Cable resistente a la rotación-rotation-resistant rope:** un cable de alambre en el cual la capa inferior de los torones están arrollados en una dirección y cubiertas por otra capa que se arrollan en dirección opuesta. Esto tiene el efecto de contrarrestar el esfuerzo de rotación al reducir la tendencia final del cable a rotar.

**Cable corriente- running rope:** cable que corre alrededor de poleas o tambores.

**Será-shall:** término usado para indicar que la regla es obligatoria (mandataria) y será obedecida.

**Debería-should:** término usado para indicar que la regla es una recomendación, y su aplicación depende de los factores que su consideración depende de cada situación que se presente

**Carga lateral- side loading:** una carga aplicada a un ángulo con respecto al plano vertical del pluma.

**Estabilizador- stabilizer:** estabilizadores son miembros extensibles o fijos sujetos a la estructura de la grúa para incrementar la estabilidad de la grúa, pero que quizás no tenga la capacidad de soportar todo el peso de los cauchos o rieles.

**Grúa en Reposo-standby crane:** una grúa que no está en servicio regular pero que es usada ocasionalmente cuando se necesita.

**Cable Tirante-standing (guy) rope:** un cable de soporte que mantiene una distancia constante entre los puntos de amarre de los dos componentes conectados al cable. (Este cable es graduable)

**Capacidad Estructural-structural competence:** la capacidad de la maquina y sus componentes de resistir las tensiones impuestas por las cargas aplicadas.

**Superestructura-superstructure:** el marco de la estructura superior giratoria de la maquina y los componentes operativos montados encima de ella.

**Giro-swing:** movimiento de rotación de la superestructura para desplazar cargas en una dirección horizontal alrededor del eje de rotación.

**Mecanismo de giro-swing mechanism:** el mecanismo involucrado en proveerle rotación a la superestructura.

**Acoplamiento Giratorio (tornamesa)-swivel:** miembro soportante de carga provisto de cojinetes para permitir su rotación bajo cargas en un plano perpendicular a la dirección de la carga.

**Girar-swiveling:** rotación de una porción de los accesorios de carga (gancho o grillete) de un bloque de carga (abajo) o de la estructura del gancho alrededor de su eje de suspensión en relación con la línea(s) de carga.

**Aparejos- tackle:** Sistema de poleas y cables utilizados para subir, bajar o halar cargas.

**Pluma Telescópica -telescoping pluma:** consiste de un pluma base a donde una o más secciones de pluma son enchufados para añadirle longitud.

**Tránsito -transit:** el movimiento o desplazamiento de una grúa desde un área de trabajo a otra.

**Traslado-viaje-travel:** Es la función de una grúa moviéndose bajo su propia energía desde un lugar a otro un área de trabajo.

**Sistema de Prevención de Daño de Dos Bloqueos - two-block damage prevention feature:** sistema que se detendrá cuando ocurre dos bloqueos sin causarle daño al cable de izamiento ni a los componentes de la grúa.

**Sistema de Aviso de Dos Bloqueos - two-block warning feature:** un dispositivo de aviso que alerta al operador de una condición de dos bloqueos pendiente.

**Dos Bloqueos** *two-blocking*: la condición en la cual el bloque de carga que baja o la estructura del gancho hace contacto con el bloque de carga de arriba o el conjunto de poleas de la punta de pluma.

**Base del Caucho** *wheel base*: (distancia entre ejes de rueda): la distancia entre el centro del eje delantero y el eje trasero. Para un equipo de múltiples ejes: se mide desde el centro del conjunto de ejes.

**Línea rápida** *Cable auxiliar de carga* *-whipline (runner or auxiliary*: un sistema de cables secundario usualmente de menor capacidad de carga que el provisto para el sistema principal de cables.

**Cabeza del Carrete** *winch head*: un carrete controlado por energía para manejar cargas por medio de fricción entre cables de fibra o alambre y el carrete.

## SECCIÓN 5-0.3: REFERENCIAS

La siguiente es una lista de publicaciones referenciadas en este Reglamento.

ANSI A1264.1-1989, Safety Requirements for Workplace Floor and Wall Openings, Stairs, and Railing Systems

ANSI Z26.1-1983, Safety Code for Glazing Materials for Glazing Motor Vehicles Operating on Land Highways

Publisher: American National Standards Institute (ANSI), 11 West 42nd Street, New York, NY 10036

ANSI/AWS D1.1-1988, Structural Welding Code — Steel\*

ANSI/AWS D14.3-1982, Welding Specifications for Earth Moving and Construction Equipment\*

Publisher: American Welding Society (AWS), 550 N.W. LeJeune Road, Miami, FL 33135

ANSI/SAE J185-JUN81, Access Systems for Off-Road Machines\*

ANSI/SAE J765-OCT80, Crane Load Stability Test Code\*

ANSI/SAE J983-OCT80, Crane and Cable Excavator Basic Operating Control Arrangements\*

ANSI/SAE J987-OCT80, Crane Structures — Method of Test\*

ANSI/SAE J1026-JUN82, Braking Performance — In-Service Crawler Tractors and Crawler Loaders\*

ANSI/SAE J1028-OCT80, Mobile Crane Working Area Definitions\*

ANSI/SAE J1063-OCT80, Cantilevered Pluma Crane Structures — Method of Test\*

Publisher: Society of Automotive Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096

ASME B30.8-1988, Floating Cranes and Floating Derricks\*

ASME B30.9-1990, Slings\*

ASME B30.10-1987, Hooks\*

ASME B30.23-1998, Personnel Lifting Systems\*

Publisher: The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Three Park Avenue, New York, NY

10016-5990: Order Department: 22 Law Drive, Box 2300, Fairfield, NJ 07007-2300

U.S. DOT Safety Appliance Standards and Power Brakes Requirements (January 1973, Revised September 1977), DOT Standards, Federal Railroad Administration, United States Department of Transportation (DOT)

Publisher: Superintendent of Documents, Washington, DC

\*También puede ser obtenido del American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, New York, NY 10036.



## CAPITULO 5-1 CONSTRUCCIÓN Y SUS CARACTERISTICAS

### SECCIÓN 5-1.1: CAPACIDAD DE CARGA- load ratings

#### 5-1.1.1. Capacidad de Carga – Donde la estabilidad gobierna la operación de izado de carga- Load Ratings — Where Stability Governs Lifting Performance

- (a) Los márgenes de estabilidad para determinar la capacidad de carga, con la pluma a un largo estipulando las distancias y los radios operativos de los varios tipos de grúas móviles, serán establecido tomando un porcentaje de las cargas que producen la condición de vuelco o balance con la pluma en la dirección relativa al montaje que produce la peor estabilidad. Para grúas con los tipos montajes indicados y bajo las condiciones estipuladas en (b) y (c) la capacidad de carga no debe exceder los porcentajes establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1.- Capacidad de Cargas de Grúas

| Tipos de Montaje  | Cap. Max. de Carga, % |
|---|-----------------------|
| Sobre ferrocarril, Sin estabilizadores. Ver Nota 1  | 85                    |
| Pluma igual o menor de 18m (60 ft)  | 85                    |
| Pluma sobre 18m (60 ft) Ver Nota 2  | 80                    |
| Sobre ferrocarril, usando estabilizadores totalmente extendido y en posición  | 75                    |
| Orugas, sin estabilizadores   | 85                    |
| Oruga, usando estabilizadores totalmente extendido y en posición  | 75                    |
| Sobre ruedas, sin estabilizadores   | 85                    |
| Sobre ruedas, usando estabilizadores totalmente extendido y en posición, con los cauchos levantados de la superficie portante.  | Ver Nota 3 y 4        |
| Sobre ruedas, usando estabilizadores parcialmente extendido y en posición, con los cauchos levantados de la superficie portante | 85                    |
| Montado sobre camión comercial, usando los estabilizadores y en posición  | Nota 3 y 4            |
| Montado sobre camión comercial, usando parcialmente los estabilizadores y en posición   |                       |

#### NOTAS:

- Como medida de precaución durante las pruebas de carga deben estar extendidos sin soporte del vehículo: los amarres a los rieles no deben ser instalados.
- La diferencia entre los momentos de carga en las condiciones de estabilidad hacia atrás y hacia delante, no debe ser menor de 30,000 lb-ft (40,675 N-m), siendo el de atrás el mayor de ambos.
- La fórmula siguiente debe ser usada para la menor extensión o la totalidad de extensión de estabilizadores y encontrar la capacidad calculada:

$$P \leq (T - 0.1F) / 1.25 \quad \text{donde}$$

$F_p$  = Carga aplicada a la punta de la pluma que da el mismo efecto del momento que la masa de la pluma.

$P_p$  = Capacidad calculada en la dirección del levantamiento específico.

$T_p$  = Inclinación de carga

- Si la operación de una grúa con estabilizadores no totalmente extendido es permitido por el fabricante de la grúa, procedimientos específicos y limitaciones para cualquier configuración se permita serán dadas.

- (b) Para la aplicación de los valores estipulados en el para. 5-1.1.1(a) sobre las Grúas locomotoras se debe cumplir los siguientes requisitos:

- (1) La grúa debe estar estable con respecto a la superficie con un nivel de 1% de inclinación.
- (2) El radio de la carga es la distancia horizontal desde la proyección vertical del eje de rotación a la superficie que soporta el carril, antes de la carga, al centro de la línea de izamiento vertical o aparejos con carga aplicada.
- (3) La carga de vuelco con la cual la capacidad es determinada, debe ser aplicada solo bajo condiciones estáticas, i.e., sin los efectos dinámicos de levantamiento, descenso, giros o extensiones de la pluma.
- (4) El peso de todos los dispositivos auxiliares tales como bloque de carga inferior (viajero), ganchos, y eslingas, deben ser considerados como parte de la carga.

- (c) Las estipulaciones que rigen los valores de estas aplicaciones en parra.5-1.1.1 (a) deben estar de acuerdo con ANSI / SAE J765.

- (d) Los factores de estabilidad dados anteriormente, están afectados por otros factores adicionales como las cargas suspendidas libremente, vías, viento, o condiciones del suelo, estado y presión de los neumáticos de cauchos, longitudes de pluma, velocidades apropiadas de operación de acuerdo a las condiciones existentes, y, en general, una operación cuidadosa y competente. Cualquier aditamento estándar a la pluma como aguilón – plumin, y auxiliar o líneas guías deben ser consideradas ya que afectan la estabilidad de igual forma, y una reducción de la capacidad de carga, debe ser hecha de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El efecto de luces, adaptadores de pilas de plomo, u otro aditamento no estándar debe ser hecha también reducido de la capacidad de carga. Todos estos deben tomados en cuenta.

- (e) Cuando las grúas incluidas en el alcance de B30.5 estén montadas sobre barcasas o pontones, otros factores además de Tabla 1 – Capacidad del Cargas de Grúa son estipulados en para. 5-1.1.1 y 5-1.1.2 afectaran la estabilidad y la competencia estructural. El rango de carga para una grúa sobre barcaza o pontón se modificará tal como lo recomienda el fabricante o una persona calificada (referirse a ASME B30.8).

#### 5-1.1.2 Capacidad de carga – Donde la competencia estructural rige el desempeño del izado de carga - Load Ratings — Where Structural Competence Governs Lifting Performance

- (a) La capacidad de cargas para algunos radios son limitados por la estabilidad de la grúa. Sin embargo, en algunos



rangos de operación la capacidad pueden ser limitados por otros factores de estabilidad, estas condiciones se describen a continuación.

- (1) Las cargas pueden producir condiciones de incremento en la inclinación rápidamente y alcanzar valores extremos en los radios de operaciones mínimos e inclinar los puntos de apoyo de la máquina (Volcado). Algunos de estos radios, son de tal magnitud que no pueden ser tomados en cuenta dentro de lo parámetro de diseño de la estructura de la grúa sin exceso de peso, que limitaría severamente el funcionamiento y capacidad del equipo a mayores radios de cargas, donde la mayoría del trabajo es efectuado. Por lo tanto, las capacidades de carga en ciertos radios están basadas en la capacidad estructural de la máquina en vez de la estabilidad.
- (2) Un montaje asimétrico, requiere una carga mayor para producir una condición de vuelco en otra dirección que no sea de menor estabilidad para la cual su capacidad de carga fue establecida. Por consiguiente, si las especificaciones de una grúa incluye capacidades adicionales para direcciones distintas a las de menor estabilidad, tales capacidades pueden ser también afectadas por capacidad estructural de la grúa en vez de la estabilidad. Para estas capacidades adicionales especificadas, el área de trabajo debe ser indicada; y para esas capacidades de carga que pueden ser afectadas por el vuelco, los factores aplicables de porcentaje en para 5-1.1.1(a) no deben ser excedidos.
- (b) Para todas las aplicaciones operacionales, las capacidades de la grúa serán establecidos por el fabricante y no deben ser excedidas (referirse al párrafo 5-3.2.1)

### 5-1.1.3 Tabla de Cargas - Load Rating Chart

- (a) Toda grúa debe estar provista de una(s) tabla(s) de carga(s) resistente(s), con letras y figuras legibles y ubicada(s) en lugar visible al operador desde los controles. Los datos y la información provista en estas tablas deben incluir, pero no en forma limitativa, lo siguiente:
  - (1) Un total y completos rango de las capacidades de carga dadas por el fabricante de la grúa, a todos los radios operativos, ángulos relevante de pluma, áreas de trabajo, longitudes y configuraciones de la pluma, longitudes y ángulos del aguilón (o desplazamiento), así como también capacidades alternas para el uso y desuso de equipos opcionales de la grúa, como estabilizadores y contrapesas adicionales, que afectan las capacidades de carga.
  - (2) Una tabla de áreas de trabajo (cuadrante de operación) con sus capacidades listadas en la tabla de carga. (ver Fig. 11).2.
  - (3) Limitaciones por competencia estructural, hidráulica y otros factores que puedan afectar la estabilidad, dichas limitaciones deben ser descritas y enfatizadas en las tablas de cargas.

- (4) En áreas donde no sea permitido izar cargas, deben ser indicadas en las figuras del área de trabajo (cuadrantes de operación) y en la tabla de carga según su estado.
- (5) Deben mostrarse las diferentes configuraciones del cable de carga que sean recomendadas.
- (b) Además, de los datos requeridos en las tablas de cargas, la siguiente información debe ser descrita en los manuales de operación o en la tabla de carga:
  - (1) Cantidad de líneas recomendadas, diámetros y tipos de cables a ser usados, para distintas cargas.
  - (2) Diagrama del aparejo de carga de la pluma y cuando aplique indicar: diámetro, tipo y longitud del cable.
  - (3) La presión de los neumáticos, donde aplique.
  - (4) Señales de peligro y alerta, relativas a limitaciones en el equipo y a procedimientos de operación incluyendo sobre la dirección de mínima estabilidad.
  - (5) Posición del caballete y requerimientos para levante de la pluma a posiciones intermedia, cuando aplique.
  - (6) Instrucciones para erección de la pluma y condiciones en las cuales la pluma o combinación de pluma y aguilón, puede ser levantados o bajados.
  - (7) Indicar si el mecanismo de levante es controlado automáticamente, manualmente o si dispone de un mecanismo de caída libre o una combinación de ellos.
  - (8) Máxima capacidad de extensión de cada una de las secciones de la pluma telescópica.
  - (9) Cuando una sección puede ser extendida por potencia o manualmente.
  - (10) La secuencia y procedimiento para extender y retraer las secciones de la pluma telescópica.
  - (11) La máxima carga real permitida durante la operación de extensión de la pluma telescópica y cualquier condición limitante o precaución a tomar.
  - (12) Válvulas de alivio especificadas por el fabricante.

### SECCIÓN 5-1.2: ESTABILIDAD (hacia atrás y hacia adelante)- Stability (backward and forward)

#### Estabilidad Hacia Atrás -Backward Stability

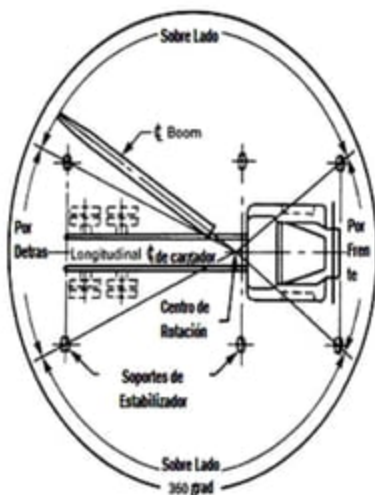
La estabilidad hacia atrás de una grúa es su habilidad de resistir el vuelco en la dirección opuesta a la punta de la pluma mientras está en una condición sin carga. La resistencia de volcar hacia atrás es reflejada en el margen de estabilidad dirigida hacia atrás.

#### 5-1.2.2 Condiciones Generales- General Conditions

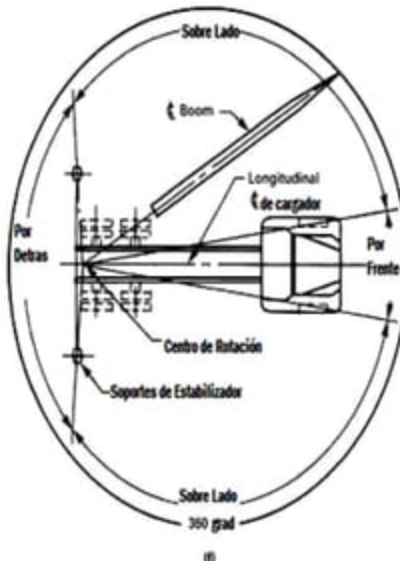
Las condiciones generales para determinar el margen de estabilidad hacia atrás, aplicable a todas las grúas y dentro del alcance de este capítulo, son las siguientes:

- (a) La grúa este para la operación, con la pluma telescópica en su configuración más corta recomendada.
- (b) La pluma posicionada con el máximo ángulo recomendado.
- (c) Que la grúa este descargada (el bloque de carga (viajero) esté sobre soportes).





(e)

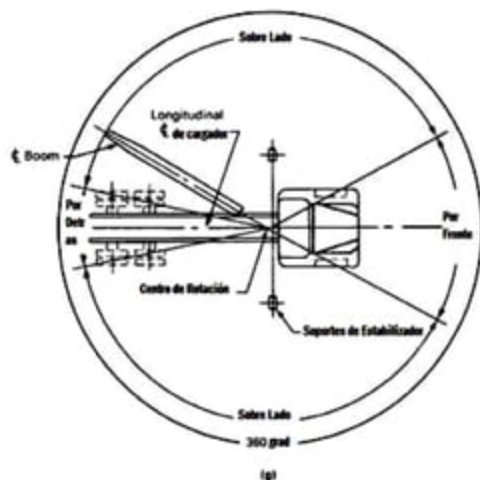


(f)

## NOTAS GENERALES:

- (a) Estas líneas determinan la posición de cualquier carga para su operación en las áreas de trabajo indicadas.
- (b) Configuraciones que se diferencian suficientemente de las áreas de trabajo en la Fig. 11 tendrán sus áreas de trabajo con diferentes diagramas dados por el fabricante.

Fig. 11 Áreas de Trabajo (Cont.)



(g)

## NOTAS GENERALES:

- (a) Estas líneas determinan la posición de cualquier carga para su operación en las áreas de trabajo indicadas.
- (b) Configuraciones que se diferencian suficientemente de las áreas de trabajo en la Fig. 11 tendrán sus áreas de trabajo con diferentes diagramas dados por el fabricante.

Fig. 11 Áreas de Trabajo (Cont.)

## 5-1.2.3 Condiciones Mínimas de Estabilidad Hacia Atrás - Minimum Backward Stability Conditions

Las siguientes son las condiciones mínimas aceptables para la estabilidad hacia atrás:

- Grúas sobre ferrocarril.* La distancia horizontal entre el centro de gravedad de la grúa y el eje de rotación no debe exceder de un 39% del ancho del riel.
- Grúas sobre Oruga.* La distancia horizontal entre el centro de gravedad de la grúa y el eje de rotación no debe exceder de un 70% de la distancia radial desde el eje de rotación al punto de apoyo de vuelco hacia atrás en la dirección de mínima estabilidad.
- Grúas montadas sobre cauchos (Contrapesas en sus Operaciones "sobre cauchos o ruedas").*
  - Con la superestructura rotativa de la grúa girada a 90° del eje longitudinal de vehículo, la carga total sobre todas las ruedas en el lado donde está la planta, no debe ser menor del 15% del peso total de la grúa.
  - Con el eje longitudinal de la grúa en línea con el eje longitudinal del vehículo en ambas direcciones, la carga total sobre las ruedas en el lado contrario donde está la planta, no debe ser menor del 15% del peso total de la grúa en la área de trabajo especificada por el fabricante y no debe ser menor del 10% del peso total de la grúa en una área no especificada como un área de trabajo (ver Fig. 11).



- (d) *Grúas montadas sobre cauchos (Con contrapeso para Operaciones "sobre estabilizadores")*. Bajo las condiciones de punto 5-1.2.2(a), (e), (c), (b), y (f), y con la grúa nivelada y soportada por los estabilizadores totalmente extendidos y los neumáticos totalmente levantados de la superficie de apoyo, la resistencia al vuelco hacia atrás debe ser el equivalente a esas condiciones especificadas en punto 5-1.2.3(c)(1) y (2).

#### 5-1.2.4 Limitaciones en Longitud o Angulo de Pluma - Limitations in Pluma Length or Pluma Angle

Las grúas no pueden tener la suficiente estabilidad hacia adelante (en la dirección de la pluma) para manejar la pluma totalmente extendida. Por tanto, se debe proveer información en la tabla de carga, indicando cualquier limitación en longitud o ángulo del pluma para condiciones especificadas de operación de estabilizadores, dirección de pluma, u otros requisitos.

### SECCIÓN 5-1.3: IZADO DE PLUMA, DE CARGA Y MECANISMO DE PLUMA TELESCÓPICA - *Pluma hoist, load hoist, and telescoping pluma mechanisms*

#### 5-1.3.1 Mecanismo de Levante de Pluma- *Pluma Hoist Mechanism*

El levante de la pluma puede ser realizado por medio de un tambor de cable (malacate) o cilindros hidráulicos, y la estructura de soporte que eleva la pluma puede ser un caballete o los mismos cilindros de levante.

- (a) El mecanismo de levante de la pluma debe ser capaz de elevar y controlar la pluma con sus capacidades de carga (para el caso del malacate, cuando el cable está aparejado de acuerdo a las especificaciones del fabricante) y de soportar la pluma y su capacidad de izaje sin ser accionada por el operador.
- (b) En plumas soportadas por cable, el descenso de la pluma será hecho solo por el uso de potencia. Descenso por caída libre de la pluma no debe ser permitido.
  - (1) El tambor del malacate de levante debe tener suficiente capacidad de almacenamiento de cable para operar la pluma en todas las posiciones, desde la más baja permisible hasta la más alta recomendable, usando el aparejo y largo de cable recomendado por el fabricante. No menos de dos vueltas completas de cable deben quedar en el tambor cuando la punta de la pluma baja hasta la altura de la base de la superficie de soporte de la grúa. El extremo del cable que va al tambor debe ser anclado de acuerdo a un arreglo especificado por el fabricante de la grúa o del cable.
  - (2) El diámetro del tambor debe asegurar que la primera capa del cable quede enrollada con un diámetro no menor de 15 veces el diámetro nominal del cable usado.
- (c) En grúas cuyas plumas están soportadas por cables, deben ser provistas de un mecanismo de freno y un trinquete u otro mecanismo de seguridad, con el fin de prevenir descenso inadvertidos de la pluma.

- (d) En grúas cuyas plumas están soportadas por un mecanismo de cilindros hidráulicos, deben ser provistas de un dispositivo de retención (como una válvula integral de no retorno) con el fin de prevenir descenso inadvertidos del pluma en caso de alguna falla del sistema.

#### 5-1.2.1 Mecanismo de Izamiento de Carga- *Load Hoist Mechanism*

El mecanismo de izamiento puede consistir de un malacate o de cilindros hidráulicos con sus respectivos cables y aparejo.

- (a) *Tambores del malacate de carga*: El conjunto del tambor del malacate para el izado de carga debe tener potencia y características operacionales suficientes para realizar todas las funciones de levantar y bajar cargas requeridas en el servicio de grúas.
  - (1) Cuando los frenos y embragues son usados para controlar los movimientos del tambor, deben tener un tamaño y capacidad térmica suficiente para controlar todas capacidades de cargas con el aparejo mínimo recomendado (donde las capacidades de carga máximas han sido disminuidas con el máximo largo de pluma, los descenso de cargas controladas por potencia son usualmente preferido para reducir la demanda en el frenado de carga). Los frenos y embragues deben ser provistos de ajustes necesarios para compensar el desgaste de las zapatas y para mantener la fuerza en los resortes.
  - (2) Los tambores deben tener una capacidad para almacenar el cable y aparejo y embragues suficientes para realizar las operaciones de la grúa con la pluma totalmente extendida, radios operativos, e izamientos verticales especificados por el fabricante.
    - (a) Cuando el gancho está en una posición extremadamente baja, no menos de dos (2) vueltas completas de cable deben permanecer alrededor del tambor del malacate.
    - (b) El extremo del cable, debe estar anclado al tambor por un arreglo especificado por el fabricante de la grúa y del cable.
    - (c) El borde del tambor se deberá extender como mínimo 13 mm (1/2 pulg.) sobre la capa superior de cable arrollado al mismo.
  - (3) Los tambores deben ser de diámetro tal, que la primera capa de cable arrollado al mismo, lo haga con un diámetro no menor de 18 veces el diámetro nominal del cable.
  - (4) Por medio de un mecanismo accionable por el operado desde la cabina, se debe controlar la rotación del tambor en el sentido de descenso de la carga, y además ser capaz de mantener la carga a su capacidad máxima estipulada, sin la intervención del operado. Estos requisitos son cumplidos con frenos de pedal que tengan conexiones mecánicas continuas entre pedal y el mecanismo actuador del freno, capaz de transmitir una fuerza de frenado total y que esté equipado con un mecanismo positivo que

mantenga esta conexión en su posición de aplicación del freno.

- (5) Indicadores de la dirección de rotación del tambor deben ser dados y localizados donde el operador pueda observarlo.

(b) Frenos de Izamientos (malacate) de Carga

- (1) Cuando se utilicen frenos operados por potencia para controlar la carga y que no tengan una conexión mecánica, un dispositivo automático debe ser instalado para accionar el freno a fin de prevenir la caída de la carga durante una eventual pérdida del control de potencia del freno.

- (2) Los frenos accionados por pedal debe ser construidos en forma tal que los pies del operador no se resbalen y debe también existir un mecanismo que mantenga el freno en la misma posición sin otra acción del operador.

- (c) Descenso Controlado por Potencia. Cuando sea instalado un sistema de descenso de carga por potencia controlada, Este debe ser capaz de manejar cargas y velocidades especificadas por el fabricante. Este sistema es recomendado para ayudar en el descenso preciso y para reducir la demanda del uso de freno.

- (d) Cilindros con Aparejo de Cable. Las grúas que utilizan mecanismos de izado y de carga con cilindros hidráulicos y Aparejos de cables, deben tener suficiente potencia para realizar las funciones de bajar y subir cargas cuando se opera la grúa bajo condiciones recomendadas. Las poleas a ser usadas en los aparejos múltiples, deben tener un diámetro no menor de 16 veces el diámetro nominal del cable que se menciona en el par. 5-1.7.4.

### 5-1.3.3 Pluma Telescópica - Telescoping Pluma

- (a) La extensión y retracción de las secciones de una pluma puede ser realizadas medios mecánicos, hidráulicos, o manuales.
- (b) La función de retracción por potencia, debe ser capaz de controlar cualquier capacidad de carga que deba ser manejada por medio de esta función.
- (c) Un dispositivo de retención integral (con válvula de no retorno) debe ser instalado con los con el cilindro(s) hidráulico telescópicos para evitar movimientos incontrolados de la pluma en caso de cualquier falla del sistema hidráulico.

## SECCIÓN 5-1.4: MECANISMO DE GIRO - Swing mechanism

### 5-1.4.1 Control de Giro - Swing Control

El mecanismo de giro debe poder ser iniciado y detenido con aceleraciones y desaceleraciones controladas.

### 5-1.4.2 Medios de frenado del giro y dispositivo de cerradura - Swing Braking Means and Locking Device

- (a) Debe ser provisto de un medio de frenado con potencia para ser mantenido en ambas direcciones, a fin de restringir el movimiento de la superestructura rotativa,

durante operaciones normales de la grúa. El medio de frenado debe ser capaz de ser aplicado en una posición de detención y permanecer así sin necesitar otra acción de parte del operador.

- (b) Un dispositivo (aditamento) o soporte de la pluma debe ser provisto para evitar que ésta y la superestructura roten cuando la grúa está en tránsito. Debe ser construido para evitar el enganche y desenganche accidental.

## SECCIÓN 5-1.5 VIAJE (TRANSITO) DE LA GRUA - Crane Travel

### 5-1.5.1 Controles de Viaje - Travel Controls

- (a) En todas las grúas de tipo con una estación de control sencilla, los controles para la función de viaje deben estar localizados en la cabina del operador.
- (b) En una grúa montada sobre cauchos con estaciones de control múltiples, los controles de viaje de la grúa deben estar localizados en la cabina del vehículo. Los controles de viaje auxiliares también pueden ser instalados en la cabina de la grúa. Si hay un operador en la cabina de la grúa mientras esta viajando, debe existir comunicación entre ambas cabinas. El uso de señales audibles cumple con estos requisitos.

### 5-1.5.2 Mecanismo de Viaje - Travel Mechanism

- (a) En grúas sobre ferrocarril, cuando el mecanismo de viaje deba ser temporalmente apagado durante ocasiones normales de requisitos de uso, deben ser tomadas las provisiones para apagar el mecanismo de viaje desde la cabina o desde fuera del cuerpo de la grúa.
- (b) En una grúa sobre oruga, el mecanismo de dirección y viaje debe ser dispuesto de tal forma que no sea posible que ambas orugas queden libres de girar si el control del operador. El control debe ser administrado por el operador en la superestructura rotativa.

### 5-1.5.3 Frenos y Cerraduras de Viaje - Travel Brakes and Locks

- (a) En grúas sobre orugas, los frenos u otras formas de seguridad deben estar provistos para mantener la máquina estacionaria durante los ciclos de trabajo o mientras la máquina esté estacionada en un terreno con la pendiente máxima recomendada para viajar. Estos frenos o cerraduras deben estar provistos para permanecer engranados en una eventual pérdida de presión de operación en potencia.
- (b) En grúas sobre ferrocarril, los frenos deben ser provistos para detener la grúa mientras se está descendiendo por pendiente con declives máximos recomendados para viaje. En adición, medios para activar frenos de mano deben ser provistos, a fin de mantener la máquina estacionaria en pendientes máximas recomendadas para el viaje. Tales medios deben estar dispuesto de forma tal que permanezcan engranados durante una pérdida

eventual de presión de aire u otro medio de potencia de freno.

- (c) En grúas montadas sobre cauchos, deben proveerse medios para controlar completamente el desplazamiento de la grúa cuando desciende en grados máximos especificado por el fabricante para las condiciones de máxima carga. Los frenos deben poder detener la máquina en una distancia de frenado de 10 m (32 pie) a una velocidad de 6.7 m/s (15 mph). Cuando los frenos de viaje son accionados por presión de aire deben ser provistos medios para el frenado manual o automático del vehículo cuando la presión de operación caiga debajo de un nivel mínimo especificado.
- (d) Grúas montadas sobre camiones comerciales se debe cumplir con los requisitos del U.S. Department of Transportation Standards.

## SECCIÓN 5-1.6: CONTROLES - Controls

### 5-1.6.1 General

- (a) Los controles básicos (ver Figs. 12 y 13) usados durante el ciclo de operación de la grúa deben estar localizados al alcance del operador en su estación.
- (b) Los controles para izado de carga, levante de pluma, giro y extensión de la pluma (cuando aplique) deben estar provistos de un medio por el cual sea detenida cuando estén en posición neutral, sin necesidad de uso de trinquetes.
- (c) En máquinas equipadas con plumas telescópicas, los controles deben ser como en la Fig. 12. En máquinas no equipadas con plumas telescópicas, los controles deben ser como en la Fig. 13.
- (d) Las grúas operadas a distancia funcionaran en tal forma que si la señal de control para alguna grúa se apaga, el movimiento de la grúa se detendrá.
- (e) Se deben hacer provisiones para paradas de emergencia en caso de que alguna falla de la grúa operada a distancia.

### 5-1.6.2 Fuerzas y Movimientos de Control - Control Forces and Movements

- (a) Las fuerzas aplicadas a las palancas de mano no deben ser mayor de 35 lb (156 N) y en los pedales no debe ser mayor de 50 lb (222 N) de pies.
- (b) La distancia de viaje en palancas de control manual no deben ser mayor de 14 pulg. (356 mm) desde la posición neutral en palancas de dos vías, en palancas de una sola posición no debe ser mayor de 24 pulg. (610 mm). Distancia de viaje en palancas de pedal no debe ser mayor que 10 pulg. (254 mm).

### 5-1.6.3 Controles de Motor o fuente de poder - Power Plant Controls

Los controles del motor o fuente de poder de una grúa montada en una superestructura deben estar al alcance del operador y deben incluir lo siguiente:

- (a) Arranque y parada.

- (b) Control de velocidad de los motores de combustión interna.
- (c) Parada de emergencia para los motores de gas de dos ciclos.
- (d) Cambios específicos de la transmisión.

### 5-1.6.4 Embrague de Motor - Engine Clutch

Todas grúas de manejo directo mecánico o hidráulico de acople a cualquier función de la grúa (tales como convertidor de torque o acoples por fluidos), debe estar provista de un embrague u otro medio para desacoplar la potencia. Los controles deben estar al alcance desde la estación del operador.

## SECCION 5-1.7: CABLES Y ACCESORIOS DE IZAJES - Ropes And Reeving Accessories.

### 5-1.7.1 Factores de seguridad del cable - Rope Design Factors

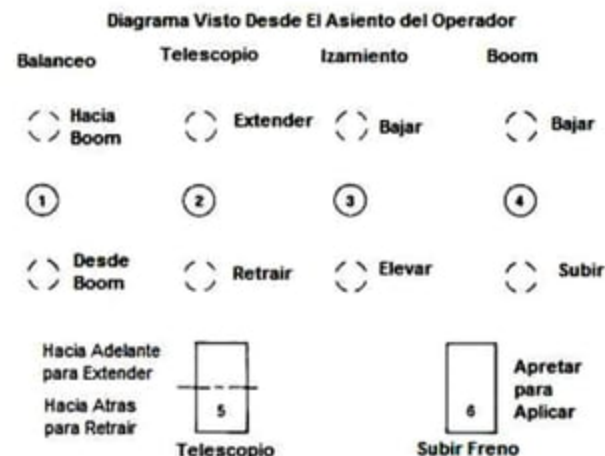
- (a) Para el soporte de la carga, soporte de la pluma e implementos de trabajos en las diferentes posiciones y largo de la pluma en viaje se recomienda:
  - (1) El factor de seguridad para cables fijos o móviles que se arrollen en un tambor o viajen sobre poleas, no debe ser menor de 3.5.
  - (2) El factor de seguridad para cables tensores y soportes de la pluma, no debe ser menor de 3.0
- (b) Para el soporte de plumas bajo condiciones de erección recomendadas:
  - (1) El factor de seguridad para cables fijos y móviles no debe ser menor de 3.0
  - (2) El factor de seguridad para plumas que dependen de cables tensores y soportes de la pluma no debe ser menor de 2.5
- (c) Cables resistentes a la rotación deben tener un factor de seguridad mayor o igual de 5 (El factor de 5.0 puede ser modificado por el usuario de la grúa, cumpliendo con el párrafo 5-3.2.1.1(d))
- (d) El factor de seguridad especificado en el Párrafo 5-1.7.1 (a), hasta (c) debe ser el total mínimo del punto de ruptura de todos los cables del sistema dividido por la carga impuesta en el sistema de cable, cuando la carga está estática en la estructura y capacidad de carga de la grúa.

*NOTA: el punto de ruptura mínima era anteriormente llamado punto de la ruptura nominal.*

### 5-1.7.2 Cables - Ropes

- (a) Los cables deberán ser de construcción recomendada por el fabricante del cable o de la grúa, o una persona calificada para este servicio.
- (b) Los cables con alma de fibra no deberán ser utilizados para izado de la pluma.
- (c) Los cables resistentes a la rotación no deberán ser utilizados para izado de la pluma, son normalmente definidos en Sección 5-1.3



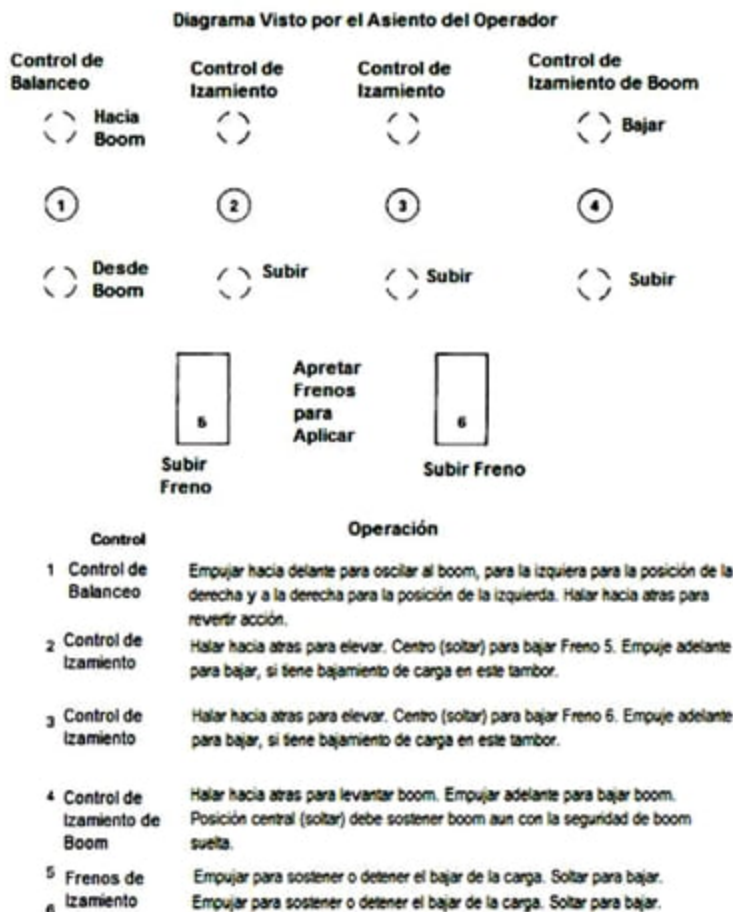


| Control               | Operación   |
|-----------------------|---|
| 1 Balanceo            | Empujar hacia delante para oscilar al boom, para la izquierda para la posición de la derecha y a la derecha para la posición de la izquierda. Para el operador en el centro, igual a la posición del lado izquierdo del operador. Halar hacia atras para revertir acción. |
| 2 Telescopio          | Empujar hacia delante para extender boom telescopico. Posición central para sostener. Halar hacia atras para retraer.   |
| 3 Móvil               | Halar hacia atras para levantar. Posición del centro puede ser sostenida. Empujar adelante para bajar poder.  |
| 4 Boom                | Halar hacia atras para levantar boom. Posición central para sostener. Empuje adelante para bajar boom.  |
| 5 Pedal de Telescopio | Apriete pedal adelante para extender boom telescopico. Posición central para sostener. Pedal hacia atras para retraer.  |
| 6 Freno de Izamiento  | Apriete para detener o sostener carga. Soltar para bajar carga.   |

**NOTAS GENERALES:**

- El arreglo de controles de la Fig. 12 aplica a controles de freno de mano y pies de grúas móviles con boom telescopico.
- El arreglo de controles basicos deben estar en el diagrama de control. Controles 1, 2, 3 y 4 son de las manos; controles 5 y 6 son de los pies.
- Controles para funciones auxiliares deben estar adyacente a los controles principales. Controles de otras funciones deben estar en otras partes para prevenir confusion. Nada en esta guia excluye el uso de otros controles.
- Todos controles basicos deben operar como especificado en el diagrama de control. No es el intento limitar el uso o aplicar a combinación, automatica, u otros requisitos especiales de controles de operación.

**Fig. 12 Diagrama de Controles de Grúa con Boom Telescopico**

**NOTAS GENERALES:**

- (a) El arreglo de controles de la Fig. 12 aplica a controles de freno de mano y pies de grúas móviles con boom fijo.
- (b) El arreglo de controles básicos deben estar en el diagrama de control. Controles 1, 2, 3 y 4 son de las manos; controles 5 y 6 son de los pies.
- (c) Controles para funciones auxiliares deben estar adyacente a los controles principales. Controles de otras funciones deben estar en otras partes para prevenir confusión. Nada en esta guía excluye el uso de otros controles.
- (d) Todos controles básicos deben operar como especificado en el diagrama de control. No es el intento limitar el uso o aplicar a combinación, automática, u otros requisitos especiales de controles de operación.

**Fig. 13 Diagrama de Controles de Grúa con Boom Fijo**



- (d) Los cables resistentes a la rotación pueden ser utilizados para izamientos de la pluma cuando se usan izaje de carga como accesorios de giro o pluma y sistemas de accesorios de mástil. Bajo estas condiciones, los requisitos siguientes se cumplirán:

- (1) Todos los requisitos del mecanismo de izamiento de la pluma (vea para: 5-1.3.1), con excepción al tambor, debe estar provisto de una primera capa de cable con un diámetro no menos que 18 veces el diámetro nominal del cable usado.
- (2) Todos los requisitos del mecanismo de izamiento de carga (ver par. 5-1.3.2).
- (3) Todas las poleas usadas en el sistema de izamiento de la pluma tendrán un diámetro de cable no menos de 18 veces el diámetro del cable usado.
- (4) El factor de diseño para el sistema de izamiento de la pluma no debe ser menos de 5.
- (5) El factor de diseño especificado en el par. 5-1.7.2(d)(4) deberá ser el total mínimo del punto de ruptura de todos los cables en el sistema dividido por la carga impuesta en el sistema de cables, cuando la carga está estática en la estructura y capacidad de carga de la grúa.
- (6) La frecuencia de inspección del cable de alambre se debe aumentarse cuando se use cable resistente a la rotación en izamiento de la pluma o servicio de accesorio de giro.

- (e) Los cables resistentes a la rotación se les debe dar un tratamiento especial durante la instalación debido a que se dañan fácilmente.
- (f) La fijación se debe hacer de cómo lo especifica el fabricante del cable o terminal de cuña.
- (g) Si la carga es soportada por más de un cable, la tensión en las líneas debe ser igualada.
- (h) Cuando se exponga a temperaturas ambientales que excedan los 180°F (82°C) se debe usar un cable independiente o cable de alma de acero u otro que resista altas temperaturas.

#### 5-1.7.3.- Accesorios de Izamiento - Reeving Accessories

- (a) Los ojales de ajuste deberán ser realizados en la manera recomendada por el fabricante del cable o de la grúa y los guarda cabos deberán ser utilizados en estos ojales.
- (b) Las abrazaderas de cables deberán ser de acero forjado con asiento simple (U) o grapa con asiento doble. No debe ser usado materiales de hierro colado maleable. Para el espacio, números de grapas y valores de torque, referirse a las recomendaciones del fabricante. Para grapas de cable de acero debe estar fijadas con abrazaderas de tipo "U" y debe estar sobre la punta muerta y el asiento de la misma sobre la línea viva. Estas grapas debe ser uniformemente ajustadas al torque recomendado. Después que una carga inicial sea aplicada al cable las grapas deberán ser reajustadas con el torque recomendado para compensar cualquier reducción del diámetro del cable causado por la carga. Las grapas (tuercas) para cable deberán ser reajustadas

periódicamente para compensar cualquier reducción del diámetro del cable durante su uso.

- (c) Terminales estampados, comprimidos o de cuña deben ser aplicados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la Grúa, cable o abrazadera. Cualquier otro nuevo accesorio de encaje usado como cable de la pluma será examinado en la grúa o con la recomendación del fabricante, pero en ningún caso mas del 50% de la fuerza nominal del cable, componente o estructura de la cuerda.
- (d) Las abrazaderas de cables utilizadas en combinación con terminales de cuñas, deben ser fijadas solamente al extremo muerto del cable (ver Fig. 14)

#### 5-1.7.4 Poleas - Sheaves

- (a) Las poleas acanaladas deben estar libres de defectos en las superficiales que puedan causar daños en los cables. El radio de la sección transversal del fondo del acanalado de la polea debe ser la que forme un asiento ajuste y debe concordar con el tamaño del cable utilizado. Los lados de las ranuras deberán ser ahusados hacia afuera y redondeado en el borde para facilitar la entrada del cable al canal.
- (b) Las poleas de cables que puedan quedar momentáneamente sin carga, deben estar provistos de protectores ajustados u otros dispositivos para guiar el cable a volver al canal cuando la carga sea nuevamente aplicada.
- (c) Las poleas del bloque viajero deben estar equipadas con protectores ajustados que prevengan que se enreden los cables cuando el bloque se pose sobre el suelo con los cables flojos.
- (d) Todos los cojinetes de las poleas, excepto aquellas rolineras que son permanentemente lubricadas, deben estar provistos de medios de lubricación.

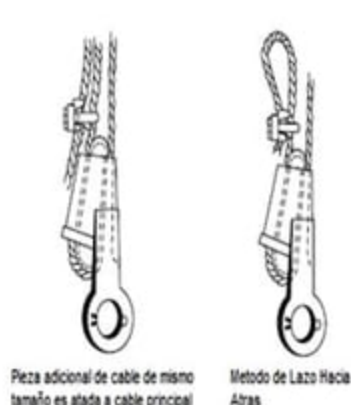


Fig. 14 Cable Muerto en Encaje

#### 5-1.7.5 Tamaño de las poleas- Sheave Sizes

- (a) Las poleas de levante de la pluma, deben tener un diámetro no menor de 15 veces el diámetro nominal del cable a usar.
- (b) Las poleas en el bloque fijo (punta de pluma) deben tener un diámetro no menor de 18 veces el diámetro nominal del cable a usar.
- (c) Las poleas para el bloque viajero deben tener un diámetro no menor de 16 veces el diámetro nominal del cable a usar.

#### 5-1.7.6 Ganchos de Carga, bolas ensambladas y bloque Viajero - Load Hook, Ball Assemblies, and Load Blocas

Los ganchos de cargas, bolas ensambladas y bloques de carga serán de peso suficiente para dominar el cable desde la posición mas alta de la punta de la pluma para las longitudes de la pluma o plumas con aguilón, con el numero de líneas o vueltas del bloque utilizado. Todos los ganchos, bolas ensambladas y bloques viajeros deberán ser estampados con su capacidad y peso. Los ganchos deben estar equipados con pestillos de seguridad a menos que sea aplicación no sea practica. Cuando sean provistos con estos pestillos deberán hacer un puente sobre la garganta o abertura del gancho con el propósito de retener eslingas u otros accesorios de izamientos que puedan salirse (referirse a ASME B30.10).

### SECCIÓN 5-1.8 CABINAS - Cab

#### 5-1.8.1 Construcción- Construction

- (a) En la medida que sea práctico, todas las cabinas y compartimientos deben ser construidas para proteger la maquinaria de la superestructura, frenos, embragues, y la estación del operador para evitar desgaste.
- (b) Todos los de la cabina deben ser de seguridad definidos en ANSI Z26.1. Las ventanas del frente y lados de la cabina o compartimiento del operador deben estar provista de vidrios con visibilidad hacia el frente y cualquiera de los lados. La visibilidad debe incluir un rango vertical adecuado para cubrir punta de la pluma en cualquier momento. La ventana frontal debe tener una sección que permita ser rápidamente removida o mantenida abierta si así se desea. Si la sección es del tipo que puede ser mantenido en posición abierta, se debe tener un seguro que impida que se cierre inadvertidamente. Debe proveerse un limpiaparabrisas en la ventana frontal.
- (c) Todas las puertas de la cabina, de tipo corredizas o oscilante deben un reten para que no se cierren o abran inadvertidamente mientras se esté viajando u operando la grúa. La puerta de operador, si es de tipo oscilante debe abrirse hacia fuera, si es de tipo deslizante se debe deslizar hacia atrás para ser abierta.
- (d) La vía de acceso entre la estación del operador y la puerta, debe estar libre.
- (e) Las grúas montadas sobre caucho de estación simple deben estar provistas de cinturones de seguridad para ser usado durante el viaje y tránsito de la grúa.

#### 5-1.8.2 Plataforma de la cabina - Platforms to Cab

- (a) Las superficies principales de paso, deben ser del tipo anti-resbalante.
- (b) Los espacios exteriores de las plataformas, si existen, deben estar provistos con barandas de acuerdo con las especificaciones de ANSI/SAE J185. Donde la plataforma sea muy angostas para usar barandas, deben proveerse de pasamanos instalados en sitios convenientes.

#### 5-1.8.3 Acceso a la cabina - Access to Cab

- (a) En grúas locomotoras deben ser provistas de pasamanos y escalones para el acceso a la cabina y vagón. Estas construcciones deberán estar de acuerdo con los requisitos de Safety Appliance Estándar And Power Brakes y los requerimientos de Federal Railroad Administration.
- (b) En grúas montadas sobre oruga y sobre cauchos ambas deben estar provistas de pasamanos, escalones, ambos necesarios para facilitar la entrada y salida del operador a la cabina y a la plataforma.
- (c) Las superficies principales de paso deben ser de tipo anti-resbalante.

#### 5-1.8.4 Techo de la cabina - Cab Roof

Donde sea necesario por requerimiento de servicio, se proveerá de escaleras o peldaños, que permitan el acceso al techo de la cabina. Las escaleras o peldaños deben estar de acuerdo con las especificaciones de ANSI/SAE J185. Donde sea necesario, las áreas de la cabina deben ser capaces de soportar, sin distorsión permanente, el peso de una persona de 200 libras (90 kg).

### SECCIÓN 5-1.9 REQUERIMIENTOS GENERALES - GENERAL REQUIREMENTS

#### 5-1.9.1 Plumass - Plumass

- (a) *Topes de plumass:* los topes deben estar provistos para resistir la caída hacia atrás de la pluma. Los tipos de topes de pluma deben ser uno de los tipos siguientes:
  - (1) Fijo o amortiguados telescópico.
  - (2) Amortiguador que absorben impactos.
  - (3) Cilindros hidráulicos de elevación de la pluma.
- (b) Los aguilones deben estar impedidos para volcarse hacia atrás.
- (c) Debe proveerse un indicador de ángulo de elevación de la pluma, que sea legible desde la estación del operador.
- (d) Para desconectar el izaje de la pluma, un interruptor o válvula de alivio hidráulico se debe proveer para detener automáticamente la elevación de la pluma cuando alcance un ángulo de elevación predeterminado.
- (e) Un indicador de longitud legible desde la estación del operador deberá estar provisto para las plumass telescópicas a menos que la capacidad de carga sea independiente de la longitud de la pluma.

- (f) Las plumas, las secciones de la pluma y aguilones deben ser identificados y utilizados solo para los propósitos recomendados por el fabricante.

#### 5-1.9.2 Escapes de Gases - Exhaust Gases

Los escapes de gases del motor deberán ser conducidos por tuberías hacia la parte de afuera de la cabina y y descargado en dirección que se alejen del operador. Todas las tuberías de descarga deben ser aisladas para evitar el contacto con el personal al realizar sus tareas normales.

#### 5-1.9.3 Estabilizadores- Outriggers

- Se deben proveer medios que puedan mantener todos los estabilizadores en posición retraída durante sus desplazamientos y en posición extendida durante su operación.
- Gatos activados por una fuerza motriz, donde sean utilizados, deberán estar provistos con medios (como válvulas de retención y de no retorno en los cilindros, bloqueos mecánicos, etc.) para evitar la pérdida del soporte bajo carga.
- Deberán estar provistos con medios para asegurar la unión con el soporte flotador cuando se encuentren suspendidos o en uso.
- Estabilizadores Parcialmente Extendidos, Posición de Estabilizadores*
  - Un dispositivo o sistema debe proveerse con tal de que con precisión se ubiquen los estabilizadores para coincidir con las posición de estabilizadores parcialmente extendido en la tabla de carga.
  - Una indicación visible de las posiciones de los estabilizadores debe ser provista por el fabricante en forma de líneas pintadas en ellos o una pantalla electrónica.

#### 5-1.9.4 Equipos para grúas locomotoras - Locomotive Crane Equipment

- Cuñas o Gatos para Camión.* Se deben proveer a los vehículos de las grúas locomotoras de cuñas removibles o gatos para transmitir las cargas directamente del cuerpo de la grúa a las ruedas sin permitir que los resortes del camión funcionen cuando hay cargas pesadas. Estas cuñas serán trasladables o los gatos liberables, de una manera positiva para el tráfico.
- Punto centro del Camión.* Cada punto central del camión debe estar provisto con medios de conexión, tales como un perno maestro, que permita que el peso del camión contribuya a la estabilidad de la grúa.

#### 5-1.9.5 Soldadura en la construcción - Welded Construction

Todos los procedimientos de soldaduras y la calificación del soldador deben estar de acuerdo con ANSI/AWS D14.3 cuando estas seas realizada en los miembros de la grúa que soporta cargas. Cuando se utilicen aceros especiales y otros

materiales, el fabricante debe proveer los procedimientos de soldaduras.

#### 5-1.9.6 Protectores para partes móviles - Guards for Moving Parts

- Las partes en movimientos expuestas (tales como engranes, tornillos de ajuste, cadena de transmisión o partes rotativas) que pueden constituir un peligro bajo condiciones normales de operación, debe estar protegidas.
- Los protectores deben estar sujetos y ser capaces de soportar sin sufrir una distorsión permanente el peso de una persona de 200 lb (90kg) a menos los protectores se encuentre donde sea imposible una persona pueda caminar sobre este.

#### 5-1.9.7 Protecciones para embragues y frenos - Clutch and Brake Protection

Los frenos por fricción seca y los embragues, deben estar protegidos contra de lluvia y otros líquidos como aceite y lubricantes.

#### 5-1.9.8 Protección de las líneas hidráulicas y neumáticas - Hydraulic and Pneumatic Line Protection

Las líneas expuestas que estén sujetas a daños deben estar protegidas hasta donde sea práctico.

#### 5-1.9.9 Ayuda de operaciones - Operational Aids

La grúa y/o las instrucciones del fabricante explicara el propósito del dispositivo. La grúa y/o el fabricante del dispositivos proveerá las recomendaciones para la operación continua o el apagar de la grúa si las ayudas operaciones no funcionan. Tales recomendaciones y cualquier prohibición del fabricante contra el funcionamiento mas extenso, los requisitos de para. 5-3.2.1.2(b) se aplicaran.

#### 5.1.9.1 Sistema Anti dos bloqueos - Two-blocking Features

- Las grúas con plumas telescópicas deben estar equipadas con un dispositivo anti-dos-bloqueos o un rango de prevención contra daños en todos los punto donde hay peligro de bloqueo (ej. Aguilones, extensiones; ver Sec. IV, nuevas y existentes instalaciones).
- Las grúas con plumas de celosía con dispositivos anti-dos bloqueos o un rango de advertencia, en todos los punto donde hay peligro de bloqueo (ver Sec. IV, nuevas y existentes instalaciones).

#### 5-1.9.2 Indicadores de carga, de Capacidad de carga, y limitadores de capacidad de cargas - Load Indicators, Rated Capacity Indicators, and Rated Capacity Limiters

Todas las grúas con una capacidad máxima de 3 tons o mas debe tener un indicador de carga, indicado la capacidad de



carga y limitadores de capacidad de cargas (ver Sección IV – Nuevas y instalaciones existente).

- 5-1.9.9.3 Para ángulos de la pluma o indicador de radios, ver para. 5-1.9.1(c).
- 5-1.9.9.4 Para desconectar, interrupción o alivio hidráulico del izaje de la pluma, ver para. 5-1.9.1(d).
- 5-1.9.9.5 Para indicador de longitud de pluma, ver par. 5-1.9.1(e).
- 5-1.9.9.6 Para indicador de nivel de grúa, ver par. 5-1.9.11(d).
- 5-1.9.9.7 Para indicador de rotación del tambor, ver par. 5-1.3.2(a)(5).

#### 5-1.9.10 Puntos de lubricación - Lubricating Points

Los puntos de lubricación deberán ser accesibles sin la necesidad de remover protectores y otras partes.

#### 5-1.9.11 Equipos misceláneos - Miscellaneous Equipment

- (a) La tubería de llenado del tanque de combustible, debe estar localizada y protegida para no permitir derrames y desbordamiento el motor, tubo de escapes o equipos eléctricos, cuando la máquina esta siendo reabastecida.
- (b) *Caja de herramientas.* Un receptáculo de metal debe ser asegurado a la grúa para guardar herramientas y equipos de lubricación.
- (c) Debe ser provisto de un dispositivo de señal audible. El control para el dispositivo debe estar al alcance del operador. Referirse al párrafo 5-3.3.4).
- (d) Se debe proveer al operador de un medio visible que determinen la nivelación de la grúa.
- (e) Las válvulas de alivio para limitar las presiones máximas desarrolladas dentro del sistema hidráulico, deben estar calibradas para permitir operaciones bajo condiciones de máxima capacidad y cumplir con los requisitos de párrafo 5-1.3.1(a).
- (f) Deben estar provisto con dispositivos para chequear la presión especificada por el fabricante de cada circuito hidráulico.
- (g) Debe ser instalado un aviso, visible desde la estación del operador, que alerte sobre electrocución o daños corporales que pueden ocurrir, a menos que se mantengan las distancias mínimas de 10 pies (3m) entre la grúa o carga hasta las líneas energizadas hasta 50kV y mayores distancias para voltajes mas altos (referirse al párrafo 5-3.4.5 (a)(1)).

#### SECCIÓN 5-1.10. EJECUCION ESTRUCTURAL - Structural performance

- (a) Prototipos de plumas, JIBS, pórticos, mástiles, estabilizadores, portadores de estructuras, estructuras altas, modelos de producción de soporte de cables de celosía de plumas deberán cumplir con los requerimientos

de ANSI/SAE J987. En diseños especiales (no de modelos en producción) en condiciones especiales de izajes, los cálculos que verifique la habilidad del equipo de cumplir de cumplir con los requisitos de ANSI/SAE J987, deben ser hechos el un fabricante o persona calificada.

- (b) Prototipos de plumas, JIBS, mástiles, estabilizadores, portadores de estructuras, estructuras altas de modelos de producción de grúas de pluma telescópicas tipo cantilever debe cumplir con los requerimientos de ANSI/SAE J1063. En diseños especiales de pluma (no de modelos de producción) en condiciones especiales de izaje, se deben cálculos que verifiquen la habilidad de cumplir con los requisitos de ANSI/SAE J987, hecho por un fabricante o persona calificada.

#### SECCIÓN 5-1.11. GRUAS USADAS PARA OTROS SERVICIOS - Cranes used for other than lifting service

- (a) Cuando grúas en el alcance de este volumen son usadas para otros servicios, el fabricante o (cuando no dispone del fabricante) una persona calificada establecerá las condiciones, limitaciones de operación, mantenimiento, pruebas, y requisito de la inspección que aplique durante su uso. El fabricante o la persona calificada considerará, como los requisitos mínimos, el mantenimiento, pruebas, y requisitos de inspección en el Capítulo 5-2 y las provisiones de conductas del operador en la Sección 5-3.1.
- (b) Documentación que soporta las condiciones, limitaciones de operación, mantenimiento, pruebas y requisitos de inspección del par. 5-1.11.1 deben ser mantenidos.

## CAPITULO 5-2

### INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

#### SECCION 5-2.1: INSPECCIÓN-GENERAL-

El fabricante proveerá la información para la armadura, operación y mantenimiento.

##### 5-2.1.1 Clasificación de las Inspecciones - *Inspection Classification*

- (a) *Inspección inicial.* Antes del uso inicial, todas las grúas nuevas o alteradas serán inspeccionadas por una persona calificada para verificar el cumplimiento de las previsiones establecidas en este volumen.
- (b) *Inspección regular.* Los procedimientos de inspección para las grúas en servicio continuo, están divididos en dos clasificaciones generales, basadas en intervalos a los cuales las inspecciones deben realizarse. Estos intervalos dependen de la naturaleza de los componentes críticos de la grúa y el grado de exposición al deterioro y mal funcionamiento. Las dos clasificaciones generales son frecuentes y periódicas, con intervalos respectivos entre las inspecciones como:

1. *Inspección frecuente.* Intervalos de diario a mensual (1 a 30 días) por una persona designada.
2. *Inspección periódica.* Intervalos de uno a 12 meses, o como (1 a 12 meses) o como sea específicamente recomendada por el fabricante o persona calificada.

##### 5.2.1.2.- Inspección frecuente - *Frequent Inspection*

Los siguientes puntos serán inspeccionados por una persona designada en intervalos como se define en el párrafo 5-2.1.1 (b) (1) o por indicaciones del fabricante, incluyendo observaciones hechas durante una operación que puedan aparecer en inspecciones regulares. Cualquier deficiencia detectada será examinada cuidadosamente a fin de determinar si constituye un peligro:

- (a) Todos los mecanismos de control que interfiera con operaciones apropiadas: Cuando esta en uso, diariamente.
- (b) Todos los mecanismos de control, por excesivo desgaste de sus componentes y contaminación por lubricantes u otras materias extrañas.
- (c) Ayudas operativas por mal funcionamiento, Cuando esta en uso: diariamente.
- (d) Todas las mangueras hidráulicas y particularmente las que requieren ser flexionadas en operaciones normales de la grúa, deben ser inspeccionadas visualmente cada día de trabajo del equipo.
- (e) Ganchos y uñas de seguridad por deformación, daños químicos, grietas y desgaste, refieran al párrafo B-30.10.

- (f) Guarnes de cables tal como lo especifica el fabricante.
- (g) Equipos eléctricos, por mal funcionamiento, signos de deterioro excesivo, sucio y acumulación de humedad.
- (h) Sistema hidráulico y su nivel de lubricantes adecuado, diariamente cuando es usado.
- (i) Neumáticos, por su presión de inflación recomendada.

##### 5-2.1.3 Inspección Periódica - *Periodic Inspection*

Inspecciones completas de la grúa serán realizadas por un personal calificado, a los intervalos definidos en el párrafo 5-2.1.4 (b) (2), dependiendo de la actividad de la grúa, severidad del servicio, y ambientales o como específicamente se indica a continuación. Esta inspección incluirá los requerimientos del párrafo 5-2.1.2 y puntos como lo siguientes. Cualquier deficiencia detectada será examinada con detenimiento a fin de determinar si constituyen un peligro.

- (a) Deformaciones, grietas y miembros corroídos en la estructura de la grúa o en la pluma.
- (b) Tuercas o remaches flojos.
- (c) Poleas y tambores agrietados o desgastados.
- (d) Rayados, grietas o partes torcidas tales como: pines (pasadores), rolineras, ejes, engranajes, rolines o mecanismos de seguro.
- (e) Desgaste excesivo en las partes de sistema de frenos, y embragues, bandas, trinquetes y cremalleras.
- (f) Para cualquier función inadecuada significativa de las ayudas operativas [ver par. 5-2.1.6(b)].
- (g) Funciones inadecuadas y requerimientos de seguridad de gasolina, diesel, plantas de poder eléctricas u otras.
- (h) Desgaste excesivos de engranajes y elongaciones de cadenas.
- (i) Inspección de ganchos para detectar grietas.
- (j) Mal funcionamiento de la dirección, frenos y mecanismos de seguro y bloqueo.
- (k) Cauchos dañados o excesivamente desgastados.
- (l) Inspección de mangueras hidráulicas, neumáticas, acoples y tuberías.
  - (1) Evidencia de fugas en las superficies de las mangueras flexibles por sus uniones con los acoples metálicos.
  - (2) Deformaciones anormales y agrietamientos en la cubierta externa de las mangueras hidráulicas o neumáticas.
  - (3) Fugas en las uniones roscadas o grapadas que no pueden ser eliminadas por ajustes normales o procedimientos recomendados.
  - (4) Evidencias de abrasiones excesivas o desgastes en las superficies de las mangueras, tubos rígidos o uniones. Se tomarán medidas para eliminar la interferencia de elementos en contacto o proteger los componentes.

- (m) Bombas y motores hidráulicos y neumáticos
  - (1) Tornillos y cerrojos sueltos
  - (2) Fugas en uniones entre las secciones
  - (3) Fugas en sellos en el eje
  - (4) Ruidos o vibraciones anormales
  - (5) Pérdidas de velocidad de operación
  - (6) Recalentamiento excesivo de fluidos
  - (7) Pérdidas de presión
- (n) Válvulas hidráulicas y neumáticas
  - (1) Grietas en el cuerpo de válvulas
  - (2) Retorno inapropiado del carrito a posición neutral
  - (3) Fugas en uniones y carrito
  - (4) Carrito atascado
  - (5) Incapacidad de la válvula de alivio para obtener la presión correcta.
  - (6) La presión de la válvula de alivio debe estar de acuerdo a las especificaciones del fabricante
- (o) Cilindros hidráulicos y neumáticos
  - (1) Desplazamiento causado por fugas en el pistón.
  - (2) Fugas en los sellos de la tapa.
  - (3) Fugas en uniones soldadas
  - (4) Ejes de cilindros con rayados excoiraciones o dobleces
  - (5) Cilindros con abolladuras (barril)
  - (6) Ojales o puntos de unión de los ejes flojos, sueltos o deformados.
- (p) Filtros hidráulicos
  - (1) La evidencia de partículas de gomas en los filtros pueden indicar deterioración en el sello o empaquetadura de goma de otro elemento de goma. Virutas o pedazos de metal pueden señalar fallas en bombas, motores o cilindros. Antes de tomar acciones correctivas se tendrá que chequear más profundamente el origen del problema.

#### 5-2.1.4.- Grúas de uso no regular - Cranes Not in Regular Use

- (a) Una grúa que ha estado parada por periodo de 1 mes o mas, pero menos de 6 meses, será inspeccionada antes de su uso por personal calificado según los requerimientos de los párrafos: 5-2.1.2 y 5-2.4.2 (a).
- (b) Una grúa que ha estado parada por un periodo mayor a 6 meses será inspeccionada completamente por personal calificado antes de su uso, según los requerimientos del párrafo 5-2.1.2, 5-2.1.3 y 5-2.4.2.
- (c) Grúas en modo de espera serán inspeccionadas por lo menos semestralmente por una persona calificada según lo requiere el párrafo 5-2.1.2 y 5-2.4.2 (a). Grúas que están expuestas a condiciones ambientales adversas deben ser inspeccionadas con mayor frecuencia.

#### 5-2.1.5.- Reportes de Inspección - Inspection Records

Se realizaran reportes de inspección fechados para las inspecciones periódicas en áreas críticas como frenos, ganchos de la grúa, cables, cilindros hidráulicos y neumáticos, y válvulas de alivio hidráulico y neumáticos. Estos reportes deben estar archivados con fácil acceso al personal designado.

#### 5.2.1.6.- Ayudas Operativas - Operational Aids

- (a) Antes del funcionamiento diario, se debe verificar que las ayudas operativas (sistemas antibloqueos, alarmas de bloqueo y de prevención de daños por bloqueos) para determinar si están funcionando correctamente y de acuerdo a las especificaciones del dispositivo/ fabricante de la grúa.
- (b) Las ayudas operativas deben ser inspeccionadas y probadas por una persona calificada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del dispositivo / grúa como parte de la inspección periódica de par. 5-2.1.3.
- (c) Cuando las ayudas operativas no están operando o fallando, se debe seguir las recomendaciones del fabricante de la grúa /o dispositivo continuar el funcionamiento para su operación o su cesación hasta que el problema sea corregido [referirse al par. 5-3.2.1.2(b)(1)]. Si tales recomendaciones y cualquier prohibición del fabricante contra el funcionamiento, los requisitos del par. 5-3.2.1.2(b) deben ser aplicados.

### SECCION 5-2.2 PRUEBAS - TESTING

#### 5-2.2.1 PRUEBAS OPERATIVAS - Operational Tests

- (a) Cada grúa nueva debe ser probada por el fabricante a la magnitud necesaria para asegurar el cumplimiento de los requisitos operativos de esta sección, incluyendo las funciones tales como las siguientes:
  - (1) Mecanismo de elevación y descenso de carga
  - (2) Mecanismo de elevación y descenso de la pluma
  - (3) Mecanismo de extracción y retracción de la pluma
  - (4) Mecanismos de giro
  - (5) Mecanismo de viaje
  - (6) Dispositivos de Seguridad
  - (7) Ayudas Operativas
- (b) Cuando una grúa es fabricada con componentes de diferentes fabricantes, tales pruebas deben ser realizadas después de su ensamble final.
- (c) Los resultados de las pruebas de la grúa deben estar disponibles.

#### 5-2.2.2. - PRUEBA DE CARGA - Rated Load Test

- (a) Antes del uso inicial, todas las grúas en que las partes que sostienen cargas han sido alteradas, reparadas o reemplazados deben ser sometidos a una prueba de carga por, o bajo la dirección de, una persona calificada. El reemplazo del cable se excluye específicamente de este requisito. Sin embargo, se debe hacerse una prueba funcional de la grúa bajo cargas operativas normales, antes de poner la grúa en servicio.
  - (1) Las pruebas de cargas no debe exceder el 110% del rango de carga establecido por el fabricante.
  - (2) Los reportes escritos deben mostrar los procedimientos de las pruebas y confirmen que las reparaciones o modificaciones son adecuadas, los mismos deben ser realizados por una persona designada o autorizada.



- (3) La ayuda operativa que funciona para restringir la capacidad de la grúa será temporalmente suspendida durante la realización de la prueba de carga, si es requerido.
- (b) Cuando es necesario revalorizar:
- (1) Grúas de oruga y montadas sobre caucho, deben ser probadas según los párrafos 5-1.1.1 (a) y (c) para los rangos de cargas donde gobierna la estabilidad. Las valoraciones donde gobierna por la competencia estructural deben ser establecidas por el fabricante o una persona calificada y se probarán al 110% de sus valores.
  - (2) Las grúas locomotoras deben ser probadas de acuerdo con el párrafo 5-1.1.1 (a) y (b) de este volumen.
  - (3) Los reportes de las pruebas de revalorización deben estar disponibles.
  - (4) Ninguna grúa será revalorizada por encima de su capacidad original a menos, a menos que tales cambios de valoración sean aprobados por el fabricante de la grúa o por una persona calificada.
- (c) Si una prueba de cargas es requerida por una autoridad administrativa o reglamentaria, la grúa debe ser probada de acuerdo con el par. 5-2.2.2(a) y (b).

## SECCION 5-2.3: MANTENIMIENTO - MAINTENANCE

### 5-2.3.1 Mantenimiento Preventivo - Preventive Maintenance

- (a) Un programa de mantenimiento preventivo debe ser establecido y estar basado en las recomendaciones indicadas en el manual del fabricante de la grúa. Si una persona calificada determina que es apropiado, el programa también debe incluir las recomendaciones adicionales de ese individuo basado en una revisión de la aplicación y operaciones de la grúa. Reportes con fechas deben ser archivados.
- (b) Se recomienda que las partes de reemplazo se obtengan del fabricante del equipo original.

### 5-2.3.2. Procedimiento de Mantenimiento - Maintenance Procedure

- (a) Antes de comenzar en una grúa con los ajustes o reparaciones, las siguientes precauciones deben ser tomadas cuando sea aplicable:
- (1) Colocar la grúa donde cause la menor interferencia con otros equipos u operaciones en el área.
  - (2) Todos los controles deben estar en la posición de apagado y todas las funciones operativas aseguradas de cualquier movimiento imprevisto, por frenos, trinquetes u otro medio.
  - (3) Todos los sistemas de arranque deben estar inhabilitados.
  - (4) Apagar la planta de poder o desconectarla del sistema de arranque.
  - (5) Bajar la pluma hasta el piso, si es posible, o por otra parte asegurarla contra una caída repentina.
  - (6) Bajar el bloque de poleas sobre el piso o por otra parte asegurarla contra una caída repentina.

- (7) Liberar presión de aceite hidráulico de todos circuitos hidráulicos antes de desconectar o remover los componentes hidráulicos.
- (b) Se deben colocar en los controles de la grúa señales de "cuidado" o "inoperativo". Para grúas locomotoras, se debe aplicar la protección de bandera azul. Las señales o banderas solo serán quitadas por personal autorizada.
- (c) Después que los ajustes y reparaciones hayan sido efectuadas, la grúa no puede ser puesta en servicio hasta que todos los seguros se hayan reinstalados, el aire atrapado sacado del sistema hidráulico, dispositivos de seguridad reactivados, y removidos los equipos de mantenimiento.

### 5-2.3.3 Ajustes y Reparaciones - Adjustments and Repairs

- (a) Cualquier condición peligrosa o detectada en las inspecciones, según requisitos de la Sección 5-2.1 debe ser corregida antes de reasumir la operación de la grúa. Los ajustes y reparaciones deben ser realizadas solo por personal designado.
- (b) Los ajustes deben ser hechos dentro de las tolerancias especificadas del fabricante para mantener el buen funcionamiento de los componentes. Los siguientes son ejemplos:
- (1) Mecanismos Operacionales
  - (2) Ayudas operativas
  - (3) Sistemas de control neumático, electrónico, hidráulico, y mecánico
  - (4) Fuente de Poder.
  - (5) Sistemas de frenos
- (c) Las reparaciones o reemplazos deben ser efectuados a medida que se requiera para las operaciones. Los siguientes son ejemplos:
- (1) Partes críticas de los mecanismos operativos que se encuentren con fisura, rotas, corroidas, dobladas o excesivo desgaste.
  - (2) Partes críticas de la estructura de la grúa que se encuentren con fisura, rotas, corroidas, dobladas o excesivo desgaste.
  - (3) Daño o desgaste en los ganchos como los describe el Ander de Mantenimiento descrito en ASME B30.10. No se recomiendan las reparaciones con soldadura o reformado.
- (d) Las partes de reemplazo o las reparaciones, deben tener por lo menos el factor de diseño original.
- (e) Las Instrucciones para el desalojo de aire de los circuitos hidráulico deben ser provistas por el fabricante.

### 5-2.3.4 Lubricación - Lubrication

- (a) Todas las partes móviles de la grúa deben ser regularmente lubricadas cuando así se especifique. Los sistemas de lubricación deben ser inspeccionados para verificar el suministro apropiado de lubricante. Deben seguirse las recomendaciones del fabricante sobre los puntos y frecuencia de lubricación, mantenimiento de los niveles de lubricante, y los tipos de lubricantes a ser usados.

- (b) La máquina debe estar estacionaria mientras se aplican los lubricantes y la protección proporcionada requerida como lo indica el par. 5-2.3.2(a)(2) hasta 5-2.3.2(a)(5) a menos que este equipada con lubricación automática o remota.

## SECCIÓN 5-2.4: MANTENIMIENTO, REEMPLAZO E INSPECCIÓN DE CABLES. - *Rope Inspection, Replacement, And Maintenance.*

### 5-2.4.1 General - *General*

Dado el diseño de la grúa para mantener movilidad, diámetro de polea, diámetro de tambor y factores de diseño del cable están limitados. Debido a estos parámetros de diseños limitados, son esenciales la inspección para detectar deterioración de acuerdo a los párrafos 5-2.4.2 y el reemplazo oportuno de acuerdo con para 5-2.4.3.



Fig. 15 Falla de Esencia en Cabo con Resistencia a Rotación  
Notar la prolongación de una vuelta y la reducción del diámetro.

### 5-2.4.2 Inspección - *Inspection*

#### (a) *Inspección frecuente*

- (1) Todos los cables móviles en servicio deben ser inspeccionados visualmente una vez cada día al inicio del trabajo. La inspección visual debe consistir en observar todo el cable que pueda razonablemente ser usado durante las operaciones del día. Estas observaciones visuales deben estar dirigidas a detectar daños mayores como los indicados a continuación y que constituyen peligro inmediato:

- Distorsionasen el cable tales como: cocas, aplastamientos, deshinchados, jaulas de pájaros, desplazamiento de cordón o alma. La pérdida del diámetro del cable en longitudes cortas o desigualdades en los cordones exteriores son evidencias de que el cable debe ser reemplazado.
- Corrosión general.
- Cordones rotos o partidos.
- Número, distribución y tipos de hilos rotos visibles. Ver párrafo 5-2.4.3 (b) (1), (2) y (7) para una guía más extensa.
- Rotura del alma en los cables resistentes a la rotación (ver figura N° 15). Cuando estos son descubiertos, el cable debe ser removido del servicio o inspeccionado como se detalla en el parra. 5-2.4.2 (b).

- (2) Debe tenerse cuidado al inspeccionar secciones de rápido deterioro tales como: puntos de contacto, uniones y áreas donde entra y sale del tambor.

- (3) Se debe tener mucho cuidado al inspeccionar ciertos cables tales como:

- Cables resistentes a la rotación, debido a su alta susceptibilidad al daño e incremento del deterioro al trabajar con equipos con diseños de parámetros limitados. El deterioro interno de cables antigiro pueden no ser fácilmente observable.

- Cables de levante de la pluma, debido a lo difícil de su inspección y a la importancia de estos cables.

#### (b) *Inspecciones periódicas*

- (1) La frecuencia de la inspección debe ser determinada por una persona calificada y estar basada en factores como: expectativa de vida del cable determinada por experiencia en la instalación particular o instalación similar, severidad ambiental, porcentaje de capacidad de izado, frecuencia de las operaciones y exposición a golpes de cargas. Las inspecciones no necesitan estar a intervalos iguales de calendario y deben ser mas frecuentes a medida que la vida útil del cable va llegando a su final. Esta inspección debe ser realizada por lo menos anualmente.

- (2) Las inspecciones periódicas deben ser realizadas por una persona calificada. Esta inspección debe abarcar la longitud de todo el cable. Solo la superficie del cable es requerida inspeccionar. No se debe abrir el cable para inspeccionarlo internamente. Cualquier deterioración que sea resultado de una pérdida de resistencia original, tales como las descritas a continuación, deben anotadas y determinar si constituye un peligro seguir utilizando el cable.

- Puntos listados en el párrafo 5-2.4.2 (a)
- Reducción del diámetro del cable bajo su diámetro nominal debido a la pérdida de soporte del alma, corrosión interna y externa o desgaste en los hilos externos.
- Corrosión severa o hilos rotos en las conexiones finales del cable.
- Corrosión severa, roturas, dobleces, desgaste o terminados y amarres incorrectos en los finales del cable.

- (3) Se debe cuidado al inspeccionar secciones del cable sometidas a rápidos deterioro, tales como:

- Secciones en contacto con asientos, poleas ecualizadoras y otras poleas donde el viaje del cable esta limitado
- Secciones del cable en o cerca de los terminales, cerca de los terminales donde puedan aparecer hilos rotos o corroídos.

### 5-2.4.3 Reemplazo del Cables - *Rope Replacement*

- (a) No existen reglas precisas para la determinación del tiempo exacto para el reemplazo del cable ya que muchos



factores que afectan están involucrados. Cuando un cable alcanza cualquiera de los criterios especificados de reemplazo, pudiera permitirse seguir operando hasta finalizar la jornada de trabajo, basado en el juicio de una persona calificada. El cable debe ser reemplazado después de culminar las operaciones, al final del día, o a más tardar antes de que el equipo sea utilizado en la próxima jornada de trabajo.

- (b) El cable debe ser reemplazado si presenta las siguientes condiciones:

(1) *Alambres Rotos*

(a) En cables móviles seis (6) alambres rotos distribuidos aleatoriamente en una vuelta completa del cordón, o tres (3) alambres rotos en una vuelta de un mismo cordón.

(b) En cables anti-giro dos (2) alambres rotos distribuidos aleatoriamente en seis (6) diámetro del cable o cuatro (4) alambres rotos distribuido aleatoriamente 30 diámetros del cable. Para condiciones especiales de cables antigiro, referirse al par. 5-3.2.1.1(d)(1)(b).

(2) Un alambre roto en el punto de contacto con el alma, cuando éste se ha desplazado de la estructura del cable y se asoma formando una curva fuera de la estructura del cable. La inspección adicional de esta sección es requerida.

(3) Desgaste de un tercio (1/3) del diámetro original de alambres individuales externos.

(4) Torcedura, aplastamiento, jaula o cualquier otro daño resultante de la distorsión de la estructura del cable.

(5) Evidencia de daños por calor proveniente de cualquier causa.

(6) Reducción del diámetro nominal mayor de lo siguiente:

(a) 1/64" (0.4mm) para diámetros hasta e incluyendo 5/16" (8.0mm)

(b) 1/32" (0.8mm) para diámetros de 3/8" (9.5mm) hasta e incluyendo 1/2" (13.0mm).

(c) 3/64" (1.2mm) para diámetros de 9/16" (14.5mm) hasta e incluyendo 3/4" (19.0mm).

(d) 1/16" (1.6mm) para diámetros de 7/8" (22.0mm) hasta e incluyendo 1 1/8" (29.0mm).

(e) 3/32" (2.4mm) para diámetros de 1 1/4" (32.0mm) hasta e incluyendo 1 1/2" (38.0mm).

(7) En cables fijos (tensores), más de dos (2) alambres rotos en una vuelta del cordón más allá de las conexiones terminales o más de un (1) alambre roto en las conexiones terminales.

- (c) Los criterios para remover alambres rotos citados en este volumen aplican para cables que operan en poleas de acero y tambores. El usuario debe contactar al fabricante de las poleas, tambor, grúa o una persona calificada, para los criterios para remover alambres rotos que operan en poleas y tambores hechos de otro material.

- (d) El cable de reemplazo debe tener una resistencia por lo menos igual al cable original suministrado o recomendado por el fabricante de la grúa. Cualquier desviación del tamaño original, grado, o construcción debe ser

especificado por el fabricante del cable, grúa o una persona calificada.

- (e) *Cables Sin Uso Regular*. Todo cable que no han sido usado por un (1) mes o más debido a que la grúa donde está instalado ha estado fuera de operación, debe ser inspeccionado de acuerdo con par. 5-2.4.2(b) antes de ser puestos en servicio. Esta inspección será para detectar cualquier tipo de deterioro y debe ser realizada por una persona designada o autorizada.

(f) *Registro de Inspección*

(1) *Inspección Frecuente*. No requiere registros.

(2) *Inspección Periódica*. Un informe con fecha de cada inspección periódica de la condición del cable debe ser archivado para tener información como una base de juzgar el tiempo apropiado para el reemplazo. Este informe debe cubrir los puntos de deterioros listados en el par. 5-2.4.2(b)(2). Si el cable es reemplazado, solo esa parte necesita ser escrita.

- (g) Un programa de inspección de gran alcance debe ser establecido y debe incluir los archivos de inspección de cables removidos del servicio para establecer una relación entre la observación visual y la condición real de la estructura interna.

#### 5-2.4.4 Mantenimiento de Cable - Rope Maintenance

- (a) El cable debe ser guardado para evitar daño o deterioro.

(b) El desenrollado del cable debe ser realizado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con cuidado a fin de evitar cocas o dobleces.

(c) Antes de cortar un cable, se deben colocar agarradores a cada lado del lugar donde será cortado, para prevenir que los cordones pierdan su posición. En cables preformados, se requiere un agarrador en cada lado del corte. En cables no preformados, con diámetro menor de 22mm(7/8"), se requieren dos (2) agarradores a cada lado del corte y para cables no preformados con diámetros igual o mayores de 26mm(1") se requieren tres (3) agarradores en cada lado del corte.

(d) Durante la instalación, se debe tener cuidado evitar arrastrar el cable en sitios sucios o alrededor de objetos que raspen, rasguen, aplasten o produzcan dobleces agudos en el.

(e) El cable debe ser mantenido en una condición de buena lubricación. Es importante que el lubricante aplicado como parte del programa de mantenimiento sea compatible con el lubricante original; en caso de duda se debe consultar al fabricante del cable; el lubricante aplicado debe ser de un tipo que no interfiera con la inspección visual. Aquellas secciones del cable que se encuentran sobre poleas o escondidas durante los procedimientos de inspección y mantenimiento requieren mayor atención cuando se lubrica el cable. El objetivo de la lubricación es reducir fricción interna y evitar la corrosión.

- (f) Cuando un cable móvil muestra mayor desgaste en un área definida que la existente en el resto del cable, la vida del cable puede ser extendida (cuando se pueda reducir el

largo del cable) cortando una sección del extremo desgastado, desplazando así el área del cable.

## CAPITULO 5-3 OPERACION

### SECCION 5-3.1: REQUISITOS PARA LA CONDUCTA DE OPERADORES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS - QUALIFICATIONS FOR AND CONDUCT OF OPERATORS AND OPERATING PRACTICES

#### 5-3.1.1 Operadores - Operators

- (a) Las grúas sólo deben ser operadas solo por el siguiente personal:
  - (1) Aquellos que han cumplido con los requisitos del paras. 5-3.1.2(a) hasta (c).
  - (2) Aquellos que han cumplido con los requisitos del paras. 5-3.1.2(d) y quien esta entrenando para el tipo de grúa a operar. Mientras se opera la grúa, el operador en entrenamiento debe estar bajo la supervisión directa de un operador calificado o asignado.
  - (3) Personal de mantenimiento que ha completado todos los requisitos del entrenamiento como operador. Las operaciones por estas personas se limitará a las funciones necesarias para realizar el mantenimiento de la grúa o verificar el funcionamiento de la grúa después que el mantenimiento se ha realizado.
  - (4) Inspectores que han completado todos los requisitos del entrenamiento como operador. Las operaciones por estas personas se limitará a las funciones necesarias para lograr la inspección de la grúa.
- (b) Solo el personal especificado en (a) anteriormente, los lubricadores, supervisores, y personal específicamente autorizados por supervisores, pueden entrar en la cabina de la grúa. Estas personas entraran a la cabina de la grúa sólo cuando sus deberes lo requieran y con el previo conocimiento del operador u otra persona designada.

#### 5-3.1.3 Calificaciones para Operadores - Qualifications for Operators.

Los operadores deberán cumplir con las calificaciones especificadas requeridas para el tipo de grúa (ver Figs. 1-10) que están operando.

- (a) Operador y operador en entrenamiento deben cumplir con los siguientes requisitos físicos siguientes a menos que pueda demostrar que la falla de cumplir con los requisitos no afectara la operación de la grúa. En estos casos, pueden requerirse pruebas o exámenes clínicos especializados y un juicio medico
  - (1) Visión de por lo menos 20/30 snellen en un ojo y 20/50 en el otro, con o sin lentes correctivos.
  - (2) Habilidad para distinguir los colores, sin tomar en cuenta la posición, si es requerida la diferenciación de colores.

- (3) Audición adecuada para cumplir con las demandas operacionales, con o sin un audífono.
- (4) Suficiente fuerza, resistencia, agilidad, coordinación, y velocidad de reacción para cumplir con las demandas de operación.
- (5) Percepción normal de profundidad, campo de visión, tiempo de reacción, habilidad manual, coordinación, y ninguna tendencia a vértigos o características similares indeseables.
- (6) Un resultado negativo de una prueba de abuso de sustancia. El nivel de prueba será determinado por la práctica normal de la industria donde son utilizadas estas grúas y esta prueba debe ser confirmada por un servicio de laboratorio reconocido.
- (7) Ninguna evidencia de tener defectos físicos o inestabilidad emocional que pueda conducir a un peligro al operador u otros, o que a juicio del examinador pueda interferir con el desempeño del operador. Si evidencia de esta naturaleza es encontrada, puede ser suficiente causa para ser descalificado.
- (8) Ninguna evidencia de estar sujeto a tensiones o pérdida de control físico; tal evidencia será razón suficiente para ser descalificado. Para determinar estas condiciones pueden ser requeridos exámenes médicos especializados.
- (b) Los requisitos del operador deben incluir, pero no serán limitados a, los siguientes.
  - (1) Evidencia de aprobar un examen físico como definido en para. 5-3.1.2(a)
  - (2) Realización satisfactoria de un examen escrito que cubre características operacionales, controles, y habilidades de controles de emergencia, como las respuestas a un incendio, contacto con líneas de energía, pérdida de estabilidad, o mal funcionamiento de un control, así como preguntas de las características y funcionamiento correspondiente al tipo de grúa para el cual se busca la calificación.
  - (3) Habilidad demostrada para leer, escribir, entender y usar aritmética y tablas de carga/capacidad, en el idioma del fabricante operacional de la grúa y las instrucciones de los materiales para el mantenimiento.
  - (4) Realización satisfactoria de una combinación de exámenes verbales y escritos en el uso de tablas de carga/capacidad el cual cubre una selección de configuraciones (la grúa puede equiparse para manejar) para el tipo de grúa para el cual se busca la calificación.
  - (5) Realización satisfactoria de un examen de operación que demuestra la habilidad de manejo del tipo de

- grúa específica, incluyendo inspección de antes del comienzo y después, habilidades de manejo, apagado, y procedimientos de aseguración.
- (6) Entendimiento demostrado de las secciones de la Norma B30 que aplican y los requisitos federales, estatales y locales.
- (c) Operadores que han calificado para un tipo específico de grúa deberá ser recalificado si el supervisor los juzga necesario. La recalificación incluirá, pero no se limitará a, lo siguiente:
- (1) Evidencia de aprobar un examen físico como es definido en para 5-3.1.2(a)
  - (2) Realización satisfactoria de un examen escrito que cubre características operacionales, controles, y habilidades de controles de emergencia, como las respuestas a un incendio, contacto con líneas de energía, pérdida de estabilidad, o mal funcionamiento de un control, así como características y preguntas de estabilidad de funcionamiento correspondiente al tipo de grúa para el cual se busca la recalificación.
  - (3) Habilidad demostrada para leer, escribir, entender y usar aritmética y tablas de carga/capacidad, en el idioma del fabricante operacional de la grúa y las instrucciones de materiales para el mantenimiento.
  - (4) Realización satisfactoria de una combinación de exámenes verbales y escritos en el uso de tablas de carga/capacidad el cual cubre una selección de configuraciones (la grúa puede equiparse para manejar) para el tipo de grúa para el cual se busca la recalificación.
  - (5) Realización satisfactoria de un examen de operación que demuestra la habilidad de manejo del tipo de grúa específica para el cual se busca la recalificación, incluyendo inspección de antes del comienzo y después, habilidades de manejo, apagado, y procedimientos de aseguración.
  - (6) Entendimiento demostrado de las secciones aplicables de la Norma B30 y los requisitos federales, estatales y locales.
- (d) Los requisitos de calificación del operador en entrenamiento incluirán, pero no serán limitados a, lo siguiente:
- (1) Evidencia de aprobar un examen físico definido en para 5-3.1.2(a)
  - (2) Realización satisfactoria de un examen escrito que cubre seguridad, características operacionales y limitaciones, y controles del tipo de grúa para el cual se busca la calificación.
  - (3) Habilidad demostrada para leer, escribir, entender y usar aritmética y tablas de carga/capacidad, en el idioma del fabricante operacional de la grúa y las instrucciones de materiales para el mantenimiento.
  - (4) Realización satisfactoria de una combinación de exámenes verbales y escritos en el uso de tablas de carga/capacidad el cual cubre varias configuraciones de la grúa.
- (e) Calificación del operador en entrenamiento, calificación del operador y recalificación del operador serán realizadas

por una persona designada que, a través de experiencia y entrenamiento, cumple los requisitos de una persona calificada.

- (f) Se requerirán del operador cada tres años exámenes físicos como definido en para 5-3.1.2(a), o más frecuentemente si el supervisor lo juzga necesario.

### 5-3.1.3 Conducta de Operadores - Conduct of Operators

- (a) El operador debe practicar ninguna actividad que desvíe su atención mientras este operando la grúa.
- (b) Cuando este física o mentalmente incapaz, el operador debe operar el equipo.
- (c) El operador debe entender el uso de señales dadas en la Sección 5-3.3 y debe responder las señales de la persona que está dirigiendo el izamiento o una persona designada como señalizador. Cuando un señalizador o un ayudante de la grúa no sea requerido como parte de la operación de la grúa, el operador es responsable por los izamientos. Sin embargo, el operador debe en todo momento obedecer una señal de parada, no importa quién la dé.
- (d) Cada operador es responsable por las operaciones bajo su control directo. Cuando haya cualquier duda acerca de la seguridad, el operador debe consultar con el supervisor antes de izar la carga.
- (e) Antes de dejar la grúa desatendido, el operador debe:
  - (1) Colocar sobre el suelo cualquier carga, cucharón, u otro dispositivo.
  - (2) Soltar el embrague principal.
  - (3) Colocar el pasador, frenos de giro y de la pluma u otros dispositivos de seguridad.
  - (4) Colocar los controles en apagado o en posición neutra.
  - (5) Asegurar la grúa contra movimientos accidentales
  - (6) Parar motor
  - (7) Una excepción puede existir para el (6) cuando la operación de la grúa es interrumpida frecuentemente durante un cambio y el operador debe dejar la grúa. Bajo estas circunstancias, el motor puede seguir encendido y las condiciones siguientes (incluyendo aquellos en para 5-3.1.3(e)(1) al (e)(5)) se aplicarán:
    - (a) El operador debe situarse donde pueda vigilar que personal no autorizado entre en la grúa.
    - (b) La grúa debe ser colocada en un área protegida de entrada sin autorización.
  - (8) Cuando exista una advertencia de tormenta, se deben considerar las recomendaciones del fabricante para asegurar la grúa.
- (f) Si hay una señal de advertencia en el interruptor o controles de arranque, el operador no deberá activar ningún interruptor o arrancar el motor hasta que el personal designado remueva la señal.
- (g) Antes de activar algún interruptor o arrancar el motor, el operador debe verificar que todos los controles estén en posición de apagado o neutral y todo el personal este en un lugar seguro.
- (h) Si la potencia falla durante una operación, el operador debe:



- (1) Accionar todos los frenos y dispositivos de aseguramiento.
- (2) Mover todos los embragues y controles de potencia a una posición neutral o de apagado.
- (3) Si es práctico, bajar la carga bajo el control de freno
- (i) El operador debe estar familiarizado con el equipo y su mantenimiento apropiado. Si son necesarios ajustes o reparaciones, el operador debe reportarlo con rapidez a la persona designada y también lo debe notificar al próximo operador.
- (j) Todos los controles deben ser verificados por el operador el operador al inicio de un turno. Si cualquier control no opera apropiadamente, debe ser ajustado o reparado antes de iniciar la operación.
- (k) Para el armado y desarmado de la pluma se deben seguir los procedimientos del fabricante. Cualquier desviación del procedimiento del fabricante requerirá el bloqueo de la pluma o secciones de pluma para prevenir la caída inadvertida de la misma.
- (l) Cuando se renuevan pasadores y/o pernos, los trabajadores deben quedarse fuera del área bajo la pluma.
- (m) Cada estabilizador debe ser visible al operador o el señalizador durante la retracción o extendido.

## SECCION 5-3.2: Prácticas Operativas - Operating Practices

### 5-3.2.1. Manejo de Carga - Handling the Load

#### 5-3.2.1.1. Tamaño de Carga - Size of Load

- (a) Ninguna grúa debe ser sobrecargada más allá de lo especificado en la tabla de carga, excepto para propósitos de pruebas como lo definido en la Sección 5-2.2.
- (b) La carga a ser izada debe estar dentro del rango de capacidad de la grúa y en sus configuraciones existentes [refiérase a para. 5-1.1.1 (d)], par. 5-1.1.1 (d)].
- (c) Cuando no se conoce con precisión las cargas a ser izadas, la persona responsable designada para dirigir la operación de izamiento debe asegurarse que el peso de la carga no excede los valores de la grúa para los radios de carga máximos al que serán izados.
- (d) Cuando se usan cables resistentes a la rotación para el izado de cargas con un factor de diseño de operación menos de 5, pero en ningún caso menos de 3.5, las siguientes provisiones especiales se aplicarán:
  - (1) Para cada trabajo de izaje:
    - (a) Una persona designada debe dirigir cada izamiento.
    - (b) Una persona calificada debe asegurarse que el cable que está en condiciones satisfactorias. [par. 5-2.4.2(a) (1) (a) hasta (e)] antes y después del izaje; más de un alambre roto en cualquier vuelta (torón) será razón suficiente para considerar la no utilización del cable de izaje.
    - (c) Las operaciones deben ser conducidas en tal forma y a una velocidad que minimicen los efectos dinámicos.
  - (2) Cada izaje estas provisiones debe ser registrado en el registro de inspección de la grúa de tal manera

que sean considerados antes de realizar otro izamiento similar.

- (3) Estas provisiones no intentan permitir que se hagan rutinarias o izajes repetitivos con cables con un factor de diseño de operación menor que 5.

#### 5-3.2.1.2 Ayuda Operativa - Operational Aids

- (a) En todos casos, verificación de pesos, medición de radios, y tablas de carga/capacidad del fabricante e instrucciones deben tener la precedencia sobre las ayudas operativa cuando se maneja una carga. Si es necesario rechazar temporalmente la ayuda operativa para manejar una carga dentro de los límites establecidos por el fabricante de la e instrucciones, el usuario debe cumplir con el para. 5-3.2.1.1(a) hasta (c).
- (b) Cuando las ayudas operativas es inoperable o funcionan mal, se deben seguir las recomendaciones del fabricante de la grúa y/o dispositivos para continuar funcionando o apagarlo hasta corregir el problema. Sin tales recomendaciones y cualquier prohibición del fabricante contra una operación mas extensa, los siguientes requisitos se deben aplicar:
  - (1) Se deben recalibrar o reparar la ayuda operativa en cuanto sea posible, hecha lo más pronto posible, como lo determine una persona calificada.
  - (2) Cuando el indicador de carga, indicador de capacidad de carga, o limitador de capacidad de carga es inoperable o funciona mal, la persona designada responsable de dirigir las operaciones de izamiento establecerá el procedimiento para determinar los pesos de carga y dirigir los izamientos en acuerdo con el para. 5-3.2.1.1(a) hasta (c).
  - (3) Cuando el indicador del ángulo de la pluma o radio es inoperable o funciona mal, el radio o ángulo de la pluma debe ser determinado por medida.
  - (4) Cuando el dispositivo de anti-dos-bloqueos, dispositivo de prevención daño de dos bloqueos, o dispositivo de advertencia de dos bloqueos es inoperable o funciona mal, la persona designada responsable de dirigir la operación de izaje establecerá el procedimiento, como un señalizador adicional, para atribuir una protección equivalente. *Esto no aplica para el izaje de personal. El personal no debe ser izado cuando los dispositivos de dos bloqueos no están funcionando apropiadamente.*
  - (5) Cuando el indicador de longitud de la pluma es inoperable o funciona mal, la persona designada responsable de dirigir las operaciones de izamiento establecerá los procedimientos para dirigir los izajes de acuerdo con para. 5-3.2.2.1(a) hasta (c).
  - (6) Cuando un indicador de nivel es inoperable o funciona mal, otros medios deben ser usados para nivelar la grúa dentro de los requisitos de nivel especificado por el fabricante.

#### 5-3.2.1.3 Sujeción de la Carga - Attaching the Load

- (a) El cable de izamiento no debe ser arrollado alrededor de la carga.
- (b) La carga debe sujetarse al gancho por medio de eslingas u otro dispositivo con suficiente capacidad.

#### 5-3.2.1.4. Izado de Carga (Suspendida)- Holding the Load

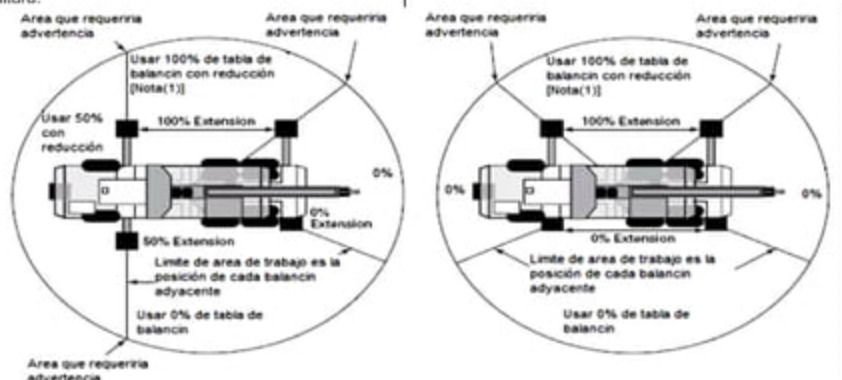
- (a) El operador no debe dejar los controles mientras la carga está suspendida.
- (b) No se debe permitir que ninguna persona se pare o pase bajo una carga suspendida.
- (c) Si el mecanismo de izamiento de carga no está provisto de un freno automático y la carga debe permanecer suspendida por un tiempo considerable, el operador sostendrá el tambor de giro en la dirección amenazadora activando el dispositivo especificado en par. 5-1.3.2(a)(4). Los frenos de izamiento de la pluma deben ser puestos y el dispositivo especificado en el par. 5-1.3.1(c) debe cubrirse.
- (d) Como una excepción en par. 5-1.2.1.4(a), bajo las circunstancias de que una carga requiera ser suspendida por un periodo de tiempo que exceden las operaciones normales de izaje, el operador puede dejar los controles, con tal de que, antes de ese tiempo, el operador y una persona designada establezcan los requisitos para asegurar el izaje de la pluma, secciones telescópica, carga, balance y funciones de los estabilizadores, y proporcionar las señales, o barricadas, o cualquier otra precaución que pueda ser necesaria.

#### 5-3.2.1.5. Moviendo la Carga- Moving the Load

- (a) La persona que dirige el izamiento debe velar por que:
  - (1) La grúa esté nivelada, y cuando sea necesario bloqueada.
  - (2) La carga esté bien asegurada y balanceada en sus eslingas o en el dispositivo de izaje antes de ser elevada a unas pulgadas.
  - (3) El espacio de izado y giro de la carga esté libre de obstrucciones.
  - (4) Todas las personas estén fuera del radio de giro de la contrapesa de la grúa.
- (b) Antes de empezar el izamiento, las siguientes condiciones deben ser verificadas:
  - (1) El cable de izamiento no debe ser torcido.
  - (2) Las múltiples partes de líneas no deben estar enrolladas entre sí.
  - (3) El gancho debe ser colocado sobre la carga, de tal manera de minimizar las oscilaciones de la misma.
  - (4) Si el hay una condición de cable flojo o sin tensión, se debe asegurar que esté bien colocado en el tambor y las poleas antes de tensarlo.
  - (5) El efecto ambiental del viento en la carga y en la estabilidad de la grúa.
- (c) Durante la operación de izado, deben tomar cuidado que:
  - (1) No hay ninguna aceleración o desaceleración brusca en el movimiento de la carga

- (2) La carga, pluma, u otras partes de la máquina no deben tener contacto con ninguna obstrucción.
- (d) Las cargas laterales de la pluma se limitará a cargas libremente suspendidas. Las grúas no deben ser usadas para arrastrar cargas laterales.
- (e) El operador debe evitar mover cargas sobre las personas.
- (f) En grúas montadas sobre ruedas, ninguna carga debe ser izada sobre el área frontal, excepto como especificado por el fabricante de la grúa.
- (g) El operador debe probar los frenos cada vez que maneje una carga se aproxime a límites de la tabla de carga, izándola unas pulgadas y aplicando los frenos.
- (h) Cuando se requiera el uso de estabilizadores, deben ser extendidos o desplegados por las especificaciones de la tabla de carga/capacidad del fabricante de la grúa y se colocarán para que el peso de la máquina no esté sobre los cauchos, excepto para las grúas locomotoras. [Para las grúas locomotoras, referirse al par. 5-3.2.1.5(j)]. Cuando se usen los estabilizadores parcialmente extendidos, los requisitos siguiente, cuando aplique, deben ser reunidos:
  - (1) La operación de una grúa con los estabilizadores parcialmente extendidos sólo debe hacerse si es aprobado por el fabricante de la grúa.
  - (2) Los estabilizadores deben ser colocados en posiciones iguales como corresponden a la tabla de cargas/capacidades proporcionadas por el fabricante para esas posiciones. Solo las tablas de cargas que corresponden a las posiciones de los estabilizadores deben ser usados para la operación.
  - (3) Cuando se presenten situaciones donde los estabilizadores deben colocarse en una posición desigual que corresponde a tablas de capacidad de carga proporcionadas por el fabricante (ver Fig. 16), se deben usar las tablas de capacidad de carga que corresponda con los cuadrantes individuales de operación. El fabricante o una persona calificada debe ser consultado para determinar si se requiere cualquier reducción de capacidad, procedimientos especiales de operación, u otras limitaciones:
    - (a) El operador de la grúa aprobará el arreglo de la grúa. Si el operador de la grúa tiene algún supervisor, el operador y supervisor discutirán y se pondrán de acuerdo en cualquier limitación requerida.
    - (b) Se debe proporcionar un medio para limitar el movimiento de la grúa o advertir al operador de la proximidad de áreas o rangos operacionales prohibidos.
  - (4) Cuando se presentan situaciones donde los estabilizadores no pueden ser colocados en las posiciones que corresponden a las situaciones establecidas por el fabricante en las tablas de cargas/capacidad, el fabricante debe ser consultado para determinar si se requiere cualquier reducción de capacidad, procedimiento operacional especial o limitaciones. Si la información requerida del fabricante

no esta disponible, una persona calificada se consultará.



NOTA GENERAL: Estos ejemplos no son recomendaciones para ser usadas como configuraciones de balancines. Estos ejemplos solo son para la aclaración del par. 5-3.2.1.5(h)(3).

NOTA:

(1) Si algún balancin en un lado opuesto del área de elevación no está extendido completamente, las tablas del fabricante usadas serán reducidas y se darán consideraciones a limitaciones posibles de estabilidad hacia atrás.

Fig. 16 Ejemplos de Posiciones Típicas de Extensiones de Balancines Iniguales

- (i) Ni la carga ni la pluma deben ser bajados más allá del punto donde queden menos de dos vueltas de cable en sus respectivos tambores.
- (j) Cuando se izan cargas con grúas locomotoras sin usar estabilizadores, las instrucciones del fabricante deben seguirse con respecto a las cuñas o tornillos del camión. Al usar estabilizadores para manejar cargas, se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- (k) Cuando dos o más grúas son usadas para izar una carga, se debe designar una persona responsable para la operación. Esta persona debe analizar la operación e instruir a todo el personal involucrado en posicionamiento apropiado, apareamiento (amarre) de la carga y los movimientos a ser efectuados. Decisiones tales como el la necesidad de reducir la tasa de la grúa, posición de la carga, localización de la pluma, superficie de soporte y velocidad de los movimientos, deben ser en concordancia con este análisis.
- (l) Durante el tránsito de la carga, se deben tomar las siguientes precauciones adicionales:
  - (1) La pluma debe ser llevada en alineación con la dirección del movimiento.
  - (2) La superestructura debe asegurarse contra rotación (o la pluma montada sobre sus soportes de traslado), excepto, excepto cuando haya un operador en la cabina o cuando la pluma esté en su soporte.
  - (3) El gancho sin uso debe ser sujetado o restringido para que se pueda balancear libremente.
- (m) Antes de transitar una grúa con una carga, se debe determinar si esta práctica no está prohibida por el fabricante. Si no, una persona designada será responsable por la operación. La presión especificada del caucho será mantenida. Decisiones como la necesidad de reducir las capacidad de la grúa, posición de la carga, posición de la

pluma, soporte del piso, ruta del tránsito y velocidad del movimiento deben estar de acuerdo con la determinación de esa persona. Deben ser mantenida la presión de los neumáticos. La pluma debe ser llevada en línea con la dirección del movimiento. Deben evitarse los arranques y paradas bruscas. Deben usarse, cabos, retenes o guayas para controlar el movimiento de la carga.

- (n) Una grúa con o sin carga no debe estar en tránsito con la pluma tan alta que pudiera caerse hacia atrás.
- (o) Cuando se gira la grúa, se deben evitar los arranques o paradas bruscas. La velocidad rotativa debe ser tal que la carga no oscile más allá de los radios a los que puedan ser controlados. Cuando el giro de una carga es peligros se debe usar cabos, guayas o retenes.
- (p) Cuando una grúa es operada con la pluma en un ángulo fijo, el trinquete de izaje de la pluma u otro dispositivo para sostener debe ser encendido.
- (q) **Uso de Cabeza de Carrete:**
  - (1) No se manejarán cables de acero y de fibra en una cabeza de Carrete sin el conocimiento del operador.
  - (2) Mientras una cabeza de carrete es usada, el operador deben estar convenientemente dentro del alcance de la palanca de mando de la unidad de poder.
- (r) El personal no debe permitir montar cargas con solo el gancho o suspender con el gancho una carga de material.

### 5-3.2.2 Izado de Personal - Personnel Lifting

Este volumen reconoce que las grúas móviles y locomotoras son diseñadas para el manejo de materiales y no de personal. El personal solo se permite ser izado en plataformas de personal soportadas por el dispositivo de la línea de carga o una pluma montada sobre plataforma cuando es usada de acuerdo con los requisitos ASME B30.23 y las



instrucciones del fabricante. La grúa no debe ser usada para otros propósitos mientras esté izando personal (referirse a ASME B30.23).

### SECCIÓN 5-3.3: SEÑALES - SIGNALS

#### 5-3.3.1 General - General

- (a) La comunicación entre el operador de la grúa y el señalizador deben mantenerse continuamente durante todos los movimientos de la grúa. Si en algún momento la comunicación es interrumpida, el operador detendrá todos los movimientos de la grúa hasta que la comunicación se restaure y una señal apropiada es dada y entendida.
- (b) Si el operador tiene alguna preocupación con respecto al movimiento requerido por la grúa o necesita comunicarse con el señalizador, el operador detendrá todos los movimientos de la grúa. El movimiento de la grúa no se reestablecerá hasta que el operador y el señalizador estén de acuerdo mediante señal que el problema ha sido resuelto.
- (c) Si se desea darle instrucciones al operador, de otra manera que los proporcionados por el sistema de señales establecidos, se deben detener los movimientos de la grúa.

#### 5-3.3.2 Señales Normalizadas - Standard Signals

Las señales normalizadas para el operador deben estar de acuerdo con las normas escritas en el par. 5-3.3.4 o par. 5-3.3.5. Las señales deben ser discernibles o audibles en todo momento. Ninguna respuesta se necesitará a menos que las señales son claramente comprendidas.

#### 5-3.3.3 Calificación de Señalizadores - Signal Person Qualifications

Antes de señalar operaciones de grúa, todo señalizador deben ser probados por una persona designada y demostrarán sus calificaciones en las áreas siguientes:

- (a) Conocimiento básico de la operación y limitaciones de una grúa.
- (b) Señales Manuales normalizadas descritas en el par. 5-3.3.4 cada vez que se usen señales manuales.
- (c) Señales de voz normalizadas descritas en el par. 5-3.3.5, cada vez que se usen señales de voz.

#### 5-3.3.4 Señales Manuales - Standard Hand Signals

Las señales manuales deben ser realizadas como lo indica la Figura 17, colocadas visiblemente en el sitio de trabajo.

#### 5-3.3.5 Señales de Voz - Standard Voice Signals

Antes de iniciar las operaciones de izamiento usando señales de voz, las señales deben ser discutidas y acordadas por la persona dirige las operaciones de izamiento, el operador, y el señalizador.

- (a) Teléfonos, radios, o equivalentes, si es usados, deben ser probados antes del inicio de las operaciones de

izamiento. Si el sistema usa baterías, en el sitio de trabajo deben estar disponibles baterías extras.

- (b) Antes de comenzar un izaje, el operador y el señalizador deben contactarse e identificarse ambos.
- (c) Todas las direcciones dadas por el operador de la grúa para el señalizador se darán de la perspectiva de la dirección del operador (por ejemplo, girar a la derecha).
- (d) Cada serie de señales de voz contendrá tres elementos en el siguiente orden:
  - (1) Función y dirección
  - (2) Distancia y/o velocidad
  - (3) Parada de la función.

Nota: Estos son algunos ejemplos de signos:

- (a) Gire a la derecha 50', 25', 15', 10', 5', 2', parada de viaje.
- (b) Bajar carga 100', 50', 40', 30', ..., 2', parada de carga.
- (c) Subir Carga lento, lento, lento, parada de carga.
- (e) Para operaciones de izamiento usando señales de voz, la persona que dirige las operaciones de izaje debe considerar la complejidad del izamiento, las habilidades particulares de la grúa, la experiencia y habilidad del operador y señalizador, y la habilidad de comunicar las señales necesarias antes de permitir varias señales de funciones simultáneas.

#### 5-3.3.6 Señales Especiales - Special Signals

Para las operaciones o accesorios de la grúa no cubiertos en el par. 5-3.3.4, 5-3.3.4 o par. 5-3.3.7, pudieran ser requeridos adiciones o modificaciones del procedimiento de las señales normalizadas. En tales casos, las señales especiales requeridas serán concordadas con antelación por la persona que dirige la operación de izaje, el operador de la grúa y el señalizador. Estas señales especiales no deben estar en conflicto con las señales normalizadas.

#### 5-3.3.7 Señales Audibles de Viaje - Audible Travel Signals

Cuando se mueva el vehículo, se deben utilizar las siguientes señales:

- (a) PARADA: una señal audible corta.
- (b) AVANCE: dos señales audibles cortas.
- (c) RETROCESO: tres señales audibles cortas.

#### 5-3.3.8 Señales Audibles de Emergencia - Audible Emergency Signal

Las señales audibles de emergencia pueden ser hechas por cualquiera. La señal usada debe estar de acuerdo para cada situación del sitio de trabajo y cumplirá con los requisitos del par. 5-3.3.6. (por ejemplo: múltiples señales audibles cortas o una señal audible continua).

### SECCIÓN 5-3.4: MISCELÁNEO - MISCELLANEOUS

#### 5-3.4.1 Grapas de Rieles - Rail Clamps

Si se usan grapas de rieles, debe haber una holgura entre el punto de fijación al riel y el de la grúa. Las grapas de rieles no

deben ser utilizadas como un medio para restringir el volcamiento de una grúa locomotora.

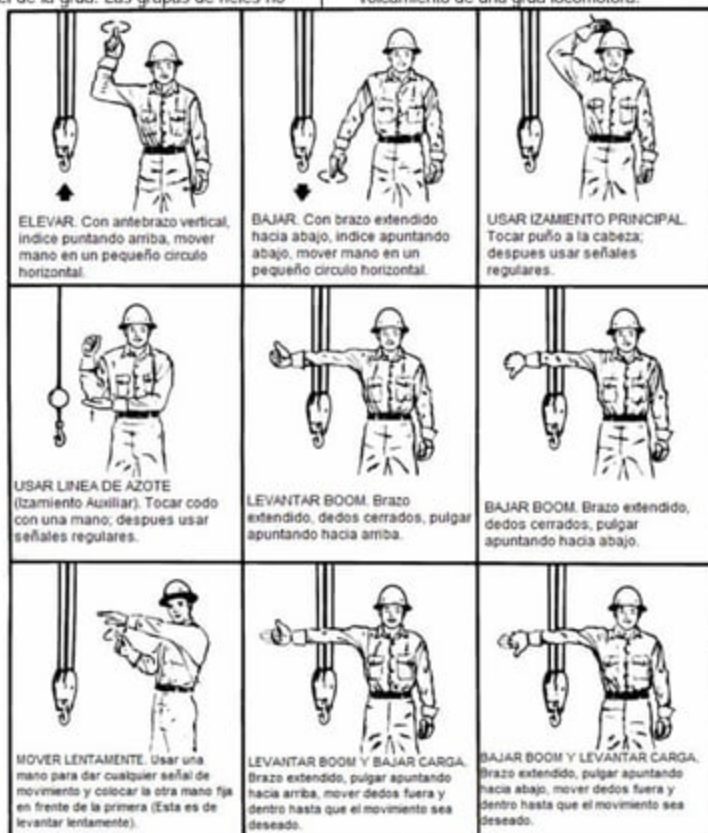


Fig. 17 Señales de Movimiento para Controlar Operaciones de Grúa

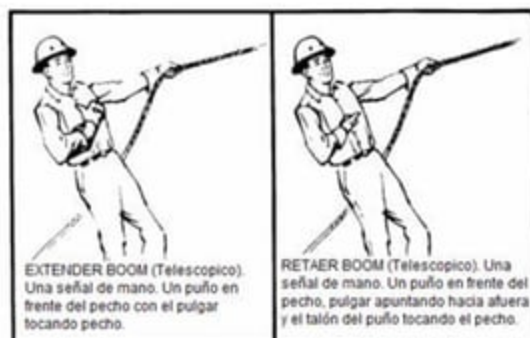


Fig. 17 Señales de Mano para Controlar Operaciones de Grúas



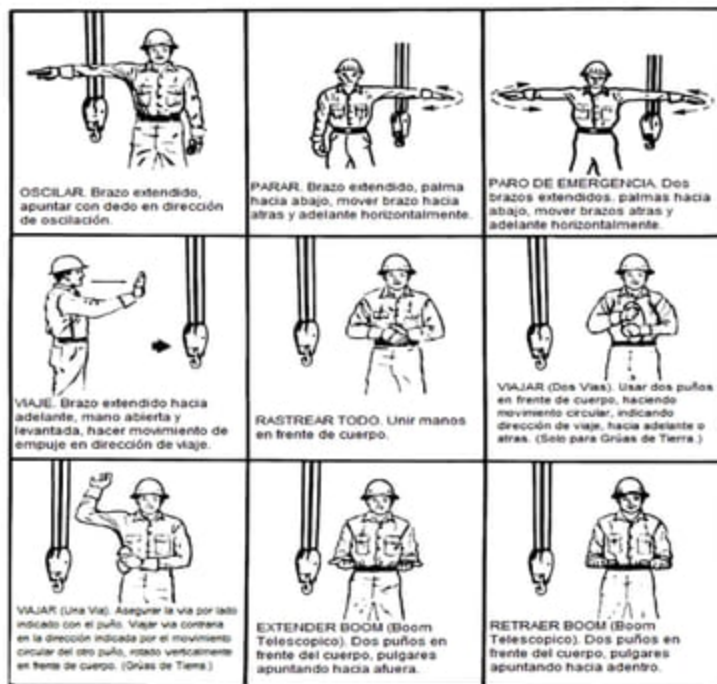


Fig. 17 Señales de Mano para Controlar Operaciones de Grúas

#### 5-3.4.2 Lastre o Contrapeso - Ballast or Counterweight

Las grúas no deben ser operadas sin que el contrapeso esté en su lugar como lo especifica el fabricante. Bajo condiciones específicas, como durante el armado de la grúa o configuraciones inusuales de la pluma, se debe adherir la misma cantidad de contrapesos recomendados por el fabricante. No se debe exceder la cantidad máxima de contrapesos recomendados por el fabricante para el uso en una máquina. alguna adición no autorizada de contrapesos constituye un peligro en dos formas.

- Las capacidades estructurales de varias partes de la máquina pueden ser excedidas, causando una falla.
- Los márgenes de estabilidad hacia atrás establecido por el fabricante puede excederse y la grúa puede volcarse o dañar varias partes de la máquina.

#### 5-3.4.3 Reconectando Grúas Locomotoras - Rerailing Locomotive Cranes

Si una grúa locomotora se ha descarrilado, se debe usar un reemplazo del carro (o su equivalente) y la grúa debe ser arrastrada hacia los rieles a través de potencia externa.

#### 5-3.4.4 Giro de grúas locomotoras-Swinging Locomotive Cranes

Una grúa locomotora no debe ser girada a una posición tal que puedan golpear a vagones situados en líneas adyacentes, hasta que se verifique que los vagones hayan sido movidos y que hayan colocado banderas de protección o avisos.

#### 5-3.4.5 Operaciones cerca de líneas eléctricas- Operating Near Electric Power Lines.

##### 5-3.4.5.1 General - General

Este volumen reconoce que las grúas móviles que operan donde pueden electrificarse por líneas de alta tensión es un a practica sumamente arriesgado. Es aconsejable realizar el trabajo previniendo que ninguna parte de la grúa entre en contacto con las líneas eléctrica, o que esta se convierta en una vía conductiva [Ver Fig. 18, tabla (a) y (b)].

Las grúas no deben ser usadas para izar materiales guardados bajo líneas electricidad a menos que cualquier combinación de pluma, carga, línea de carga, o accesorio de máquina no pueda entrar en la zona prohibida. No se recomienda que grúas móviles operen donde pueden electrificarse con líneas eléctricas a menos que se desenergice para realizar el trabajo.

Toda línea de tensión debe considerarse energizada a menos que la persona a quien pertenezca dicha línea o la

autoridad responsable del servicio verifique que no es una línea energizada.

Los operadores no deben confiar en los recubrimientos de los cables para su protección. Las siguientes son cuatro condiciones a considerar cuando se está operando una grúa móvil cerca de líneas de alta tensión eléctrica:

- Lineas desenergizadas y puesta a tierra como en el par. 5-3.4.5.2
- Lineas energizadas, grúas que operan con extensión de la pluma menos de la longitud total como en par. 5-3.4.5.3 [ver fig. 18, tabla (c)]
- Lineas energizadas, izaje con grúa en zona prohibida como en par. 5-3.4.5.4
- Grúa en tránsito sin carga, y con la pluma baja, como en par. 5-3.4.5.5

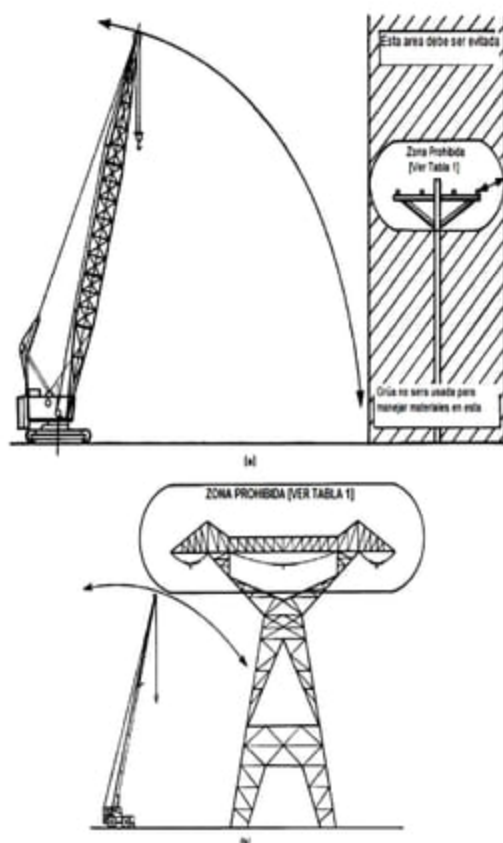
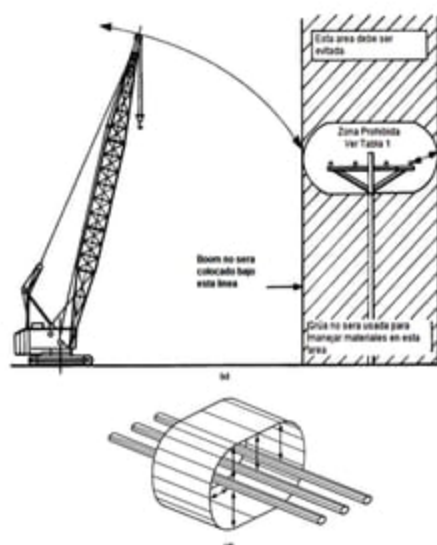


Fig. 18 Zona Peligrosa para Grúas y Cargas Levantadas Operando Cerca de Líneas de Electricidad

Esta es la condición preferida bajo la cual las operaciones se deben realizar. El riesgo de lesión o muerte debido a electrocución ha sido quitado. Los siguientes pasos deben ser tomados para asegurar que las líneas estén desenergizadas:

- La compañía de electricidad o el dueño de las líneas deben desenergizar las líneas.
- Las líneas deben ser puestas a tierra para evitar la regeneración eléctrica visible y apropiadamente marcadas en el área de trabajo.
- Un representante calificado del dueño de las líneas o un representante designado de las utilidades eléctricas estará en el sitio para verificar que los pasos del par. 5-3.4.5.2(a) y (b) han sido completados y que las líneas no estén con electricidad.
- Se deben instalar avisos duraderos en la cabina del operador y en la parte externa de la grúa advirtiendo que la electrocución u otro daño al cuerpo puede ocurrir a menos que las aclaraciones mínimas, especificadas en la Tabla 2 [ver Tabla 2 y Fig. 18, (d)], sean mantenidas entre la grúa o su carga suspendida y las líneas de alta tensión.
- Si se usan en la pluma protectores tipo jaula, uniones aisladoras o dispositivos de alarmas de aproximación, estos dispositivos no sustituyen los requisitos del par. 5-3.4.5, aunque cuando tales dispositivos sean requeridos por leyes o regulaciones. Debido a lo complejo, invisible y letal de los peligros eléctricos involucrados y para disminuir el potencial de seguridad falsa, instrucciones sobre los peligros eléctricos involucrados, condiciones de operación para los dispositivos, limitaciones de tales dispositivos y probados de según los requisitos del fabricante, si son usados, debe ser conocido por el operador de la grúa, los trabajadores, y el personal que manejan las carga. Las aclaraciones requeridas para las líneas eléctricas, establecidas en la Tabla 2 del par. 5-3.4.5, deben ser mantenidas, sin tomar en cuenta cualquier dispositivo usado en la grúa.

#### 5-3.4.5.2 Grúa Operando Cerca de Líneas Desenergizadas y puesta a tierra - Crane Operation Near De-energized and Grounded Electric Power Lines.



NOTA GENERAL: Ver Tabla 1 para distancia de radio mínima de una zona prohibida.

Fig. 18 Zona Prohibida para Grúas y Cargas Levantadas Operando Cerca de Líneas de Electricidad

**Tabla 2 Aclaración Requerida para Voltaje Normal en Operación Cerca de Líneas de Electricidad y Operación en Tránsito Sin Carga y Con Boom o Mástil Bajado**

| Voltaje Normal, kV<br>Fase a Fase                                 | Aclaración Mínima<br>Requerida, pies (m)<br>[Nota (1)] |
|---|--|
| <b>Operación Cerca de Líneas de Electricidad con Alto Voltaje</b> |  |
| hasta 50  | 10 (3.05)  |
| Más de 50 hasta 200   | 15 (4.60)  |
| Más de 200 hasta 350  | 20 (6.10)  |
| Más de 350 hasta 500  | 25 (7.62)  |
| Más de 500 hasta 750  | 35 (10.67)   |
| Más de 750 hasta 1,000  | 45 (13.72)   |
| <b>Operación en Tránsito Sin Carga y Con Boom o Mástil Bajado</b> |  |
| hasta 0.75  | 4 (1.22)   |
| Más de 0.75 hasta 50  | 6 (1.83)   |
| Más de 50 hasta 345   | 10 (3.05)  |
| Más de 345 hasta 750  | 16 (4.87)  |
| Más de 750 hasta 1,000  | 20 (6.10)  |

NOTA:

- (1) Condiciones ambientales como la neblina, humo, o precipitación pueden requerir aclaraciones.

5-3.4.5.3. Operación de la Grúa con la pluma totalmente extendida a la Zona Prohibida, con las líneas de alta tensión - Crane Operation Within the Erected/Fully Extended Boom Length of the Prohibited Zone, With the Power Lines Energized.

Los siguientes pasos deben ser tomados para minimizar el peligro de electrocución o lesión seria como resultado del contacto entre las líneas de alta tensión y la grúa, línea de carga, o carga [ver Fig. 18 (c)]:

- Una reunión en el sitio de trabajo entre la administración del proyecto y un representante calificado del dueño de las líneas o un representante designado del servicio eléctrico tendrá lugar para establecer los procedimientos seguros para completar las operaciones.
- La aclaración especificada entre las líneas de alta tensión y la grúa, la línea de carga, y la carga deben ser mantenidas en todo momento [ver Tabla 2 y Fig. 18 (d)].
- El control de la carga, cuando sea requerido, usará líneas del tipo no conductivo.
- Un señalizador calificado, cuya sola responsabilidad es verificar que las aclaraciones requeridas sea mantenidas, debe estar en constante contacto con el operador de la grúa.
- Nadie se permitirá tocar la grúa o carga a menos que la señalizador indica que es seguro hacerlo.
- La operación de la pluma y carga sobre líneas de alta tensión es sumamente peligroso, debido a la percepción de la distancia y múltiples puntos de contacto vistos por la posición del operador y/o la posición del señalizador. El operador debe evitar operar la grúa, con o sin carga en esta área.
- La distancia horizontal y vertical del movimiento largo de las líneas de alta tensión debido al viento que la atraviesan debe ser añadido a la mínima distancia de la aclaración como lo especifica la Tabla 2 [ver Tabla 2 y Fig. 18 (d)]. Un representante calificado del dueño de las líneas o un representante designado por el servicio eléctrico debe ser consultado para las distancias específicas.
- Los dispositivos como cintas o pelotas deben ser atados por una persona calificada a las líneas de alta tensión para mejorar la visibilidad, o medios equivalentes para ayudar en el lugar de la zona prohibida.
- Se deben instalar avisos duraderos en la cabina del operador y en la parte externa de la grúa advirtiendo que la electrocución u otro daño al cuerpo puede ocurrir a menos que las aclaraciones mínimas, especificadas en la Tabla 2 [ver Tabla 2 y Fig. 18, (d)], sean mantenidas entre la grúa o su carga suspendida y las líneas de alta tensión.
- Si se usan en la pluma protectores tipo jaula, uniones aisladoras o dispositivos de alarmas de aproximación, estos dispositivos no sustituyen los requisitos del par. 5-3.4.5, aunque cuando tales dispositivos sean requeridos por leyes o regulaciones. Debido a lo complejo, invisible y letal de los peligros eléctricos involucrados y para disminuir el potencial de seguridad falsa, instrucciones sobre los peligros eléctricos involucrados, condiciones de operación para los dispositivos, limitaciones de tales dispositivos y probados de según los requisitos del fabricante, si son usados, debe ser conocido por el operador de la grúa, los trabajadores, y el personal que manejan las carga. Las aclaraciones requeridas para las líneas eléctricas, establecidas en la Tabla 2 del par. 5-



3.4.5, deben ser mantenidas, sin tomar en cuenta cualquier dispositivo usado en la grúa.

#### 5-3.4.5.4. Operación de Grúa dentro de la zona prohibida con líneas de alta tensión energizadas - *Crane Operation Within the Prohibited Zone With the Electric Power Lines Energized*

Los siguientes pasos deben ser tomados para minimizar el peligro de electrocución o lesión seria como resultado del contacto entre las líneas de alta tensión y la grúa, línea de carga, o carga:

- Antes de iniciar las operaciones, una persona calificada junto con un representante calificado del servicio eléctrico o un ingeniero calificado en transmisión de líneas eléctricas determinará, después de visitar el área, si esta es la manera más factible para completar la operación y el conjunto de aclaraciones mínimas requeridas y procedimientos para tales las operaciones. Estas operaciones deben estar bajo su vigilancia. Los siguientes pueden ser requeridos:
  - La Grúa/carga puesta a tierra para neutralizar la línea y ser utilizada.
  - El sistema de protección de los dispositivos eléctricos que automáticamente reestablecen el circuito después de ocurrir el contacto con una línea tensión deberá bloquearse o apagarse para inhibir esta función.
  - Barreras de aislamientos que no son parte ni accesorio de la grúa y no permite el contacto entre las líneas de alta tensión y la grúa, líneas de carga o carga.
  - Barreras no conductivas para restringir el acceso al área de trabajo de la grúa.
- El control de la carga, cuando sea requerido, usará líneas del tipo no conductivo.
- Un señalizador calificado, cuya responsabilidades verificar que las aclaraciones en el par. 5-3.4.5.4(a) son mantenidas, debe estar en contacto constante con el operador.
- La persona(s) responsable por la operación alertará y advertirá al operador de la grúa y todas las personas que trabajan alrededor o cerca de la grúa sobre el peligro de la electrocución o lesión serias y las instruirá en como evitar el peligro.
- Todos los empleados no esenciales deben ser quitados del área de trabajo de la grúa.
- Nadie se permitirá tocar la grúa o carga a menos que la señalizador indica que es seguro hacerlo.
- Si se usan en la pluma protectores tipo jaula, uniones aisladoras o dispositivos de alarmas de aproximación, estos dispositivos no sustituyen los requisitos del par. 5-3.4.5, aunque cuando tales dispositivos sean requeridos por leyes o regulaciones. Debido a lo complejo, invisible y letal de los peligros eléctricos involucrados y para disminuir el potencial de seguridad falsa, instrucciones sobre los peligros eléctricos involucrados, condiciones de operación para los dispositivos, limitaciones de tales

dispositivos y probados de según los requisitos del fabricante, si son usados, debe ser conocido por el operador de la grúa, los trabajadores, y el personal que manejan las carga. Las aclaraciones requeridas para las líneas eléctricas, establecidas en la Tabla 2 del par. 5-3.4.5, deben ser mantenidas, sin tomar en cuenta cualquier dispositivo usado en la grúa.

#### 5-3.4.5.5 Operaciones en Tránsito Sin Carga y con la pluma bajada - *Operations in Transit With No Load and Boom Lowered*

- Mientras este en tránsito sin carga, la pluma y el sistema de apoyo de la misma bajado, la aclaración debe ser como se especifica en la Tabla 2 [ver Tabla 2 y Fig. 18 (d)].
- Cuando se planea el tránsito de la grúa, el efecto de velocidad y el terreno en la pluma y movimiento de grúa debe ser considerado.

#### 5-3.4.6 Base - *Footing*

Una base firme bajo ambas orugas, todos los neumáticos, o almohadillas de los estabilizadores individual deben estar nivelados dentro de 1%. Donde tal base no esta provisto, se debería proveer a través de maderas, enjaulamientos, u otros miembros estructurales para distribuir la carga y no exceder la capacidad de sostenimiento del material de abajo.

#### 5-3.4.7 Cabinas - *Cabs*

- Ropas y objetos personales necesarios deben ser guardados de tal manera que no interfiera con el acceso u operación.
- Herramientas, latas de aceite, basura, y otros artículos necesarios deben ser guardados en la caja de herramientas, y no se permitirán quedar suelto dentro o alrededor de la cabina.

#### 5-3.4.8 Llenado de Combustible - *Refueling*

- Cuando se recargar con gasolina usando un envase portátil, este debe ser del tipo de seguridad equipado con una tapa de cerrado automático y antillama.
- Las maquinas no deben ser reabastecidas mientras el motor esta encendido.
- Fumar o llamas abiertas esta prohibido en el área de reabastecimiento de gasolina.

#### 5-3.4.9. Extintor de Fuego - *Fire Extinguishers*

- Un extintor de incendio portátil, con una capacidad minima de 10 BC, debe ser instalado en la cabina o en la casilla de la maquinaria (motores).
- El personal de operadores y mantenimiento deben estar familiarizados con el uso y cuidado de los extintores de incendios proporcionados.

#### ASME B30.5 INTERPRETACIONES

## Respuestas a Preguntas Técnicas Julio 2001-Octubre 2003

### Prólogo

Esta publicación incluye todas las respuestas escritas emitidas entre las fechas indicadas por el Ministerio, de parte del Comité ASME B30, Normas de Seguridad para Cableways, Grúas, Derricks, Izamiento, Ganchos, Gatos, y eslingas, a las preguntas sobre las interpretaciones de aspectos técnicos del ASME B30.5, Grúas Móviles y Locomotoras.

Estas respuestas se toman literalmente de las cartas originales, excepto por cualquier corrección tipográfica y algunas correcciones editoriales menores hechas con el propósito de mejorada claridad.

Estas interpretaciones fueron preparadas de acuerdo con los procedimientos de ASME.

Los procedimientos de ASME sostienen la reconsideración de estas interpretaciones cuando o si la información adicional está disponible la que el investigador cree que podría afectar la interpretación. Adicionalmente, las personas apenadas por esta interpretación pueden acudir al Comité de ASME o al Subcomité. ASME no "aprueba", "certifica", "mide", ni "apoya" cualquier artículo, construcción, dispositivo patentado o actividad.

### Interpretación: 5-71

Asunto: ASME B30.5-1994, par. 5-2.4.3(b)(5). Fecha: 28/01/2002

Pregunta: El par. 5-2.4.3(b)(5), el cual habla de "la evidencia de daño del calor por cualquier causa" aplica al fin del cable después que pasa por el terminal de cuña (como cortado con llama y soldadura)?

Respuesta: No.

### Interpretación: 5-72

Asunto: ASME B30.5-2000 y B30.5-2002, Instalaciones Nuevas y Existentes. Fecha: 1 de Noviembre 2002

Pregunta: Una grúa que fue fabricada antes del 29 de Marzo del 2003 sin coincidir con las provisiones del par. 5-1.9.9.2 y comprada u operada después de esa fecha esta de acuerdo con el ASME B30.5-2002?

Respuesta: Si.

### Interpretación: 5-73

Asunto: ASME B30.5-2000, par. 5-3.1.2, Calificación de Operadores. Fecha: 31 de Enero 2003

Pregunta: El B30.5 prohíbe a una persona con visión monocular operar una grúa?

Respuesta: El Par. 5-3.1.2(a) incluye la frase, "a menos que pueda ser demostrado que la falla de cumplir con la calificación no afectara la operación de la grúa." Así que, si puede demostrar que el individuo puede operar una grúa con seguridad, este requisito será satisfecho.

### Interpretación: 5-74

Asunto: ASME B30.5-2000, par. 5-1.2.1, Estabilidad Hacia Atrás. Fecha: 31 de Enero 2003

Pregunta (1): Una grúa que pierde su carga, inesperadamente mientras descargaba todavía se le exige tener una estabilidad apta cumpliendo con el par. 5-1.2.1?

Respuesta (1): Las condiciones de estabilidad hacia atrás solo se aplican antes que la carga sea levantada.

Pregunta (2): Una grúa que pierde su carga esta más allá de los impedimentos de este volumen?

Respuesta (2): Si.

### Interpretación: 5-75

Asunto: ASME B30.5-2000, par. 5-3.1.2(b)(3); Reconsideración de la Interpretación del ASME B30 5-61

Fecha: 12 de Septiembre 2003

El Comité de B30 reafirma la Interpretación 5-61.