



Vicepresidencia de Capital Humano

# APAREJADOR MG-10

Temario para  
Prueba de Habilidad para un Oficio

# INSTRUCCIONES

1. Asistir a la hora en punto y lugar indicado.
2. Leer y comprender las instrucciones dadas en esta hoja.
3. Utilizar solamente los materiales suministrados, no se permitirá ningún tipo de material de consulta, cuadernos, libros, o datos de cualquier índole, lápices, bolígrafos, calculadoras, ni otros artefactos o útiles, cualquier intento o insistencia causará la anulación de su examen, a menos que se le indique lo contrario.
4. Utilizar solamente el tiempo indicado para resolver el examen, al finalizar este tiempo se dará por terminado el examen.
5. No comer, fumar o utilizar celulares, ni portar armas de fuego ni de ninguna índole, una vez que usted entra en el aula de exámenes.
6. Todos los implementos y artículos que usted posea en el momento de entrar al aula serán recogidos y ubicados en un lugar asignado, el cual estará a la vista pero retirado en un área exclusiva para la ubicación de los artículos.
7. Debe presentar la cédula de identidad personal o IP vigente.
8. Si utiliza lentes, traerlos consigo el día de los exámenes teóricos y prácticos. Esto puede ser motivo para invalidar su oportunidad de realizar el examen.
9. El examen es aplicado en **formato virtual**, donde el participante deberá contestar la prueba usando una computadora.
10. Una vez usted entre al salón de exámenes, usted no podrá retirarse hasta terminar el examen. Entiéndase que si sufre una emergencia personal o médica que le haga salir del salón, el examen será invalidado.
11. Si ocurriese una emergencia general, debe conservar la calma y seguir las instrucciones dadas por la Unidad Administrativa que administra el examen, manteniendo la sesión abierta en su computadora.

## Sección de Aprendizaje y Desarrollo (CHCA)

---

12. Si desea señalar alguna situación de emergencia, el aspirante deberá levantar la mano en silencio como señal que quiere comunicar algo, luego de esto la Unidad Administrativa se acercará a usted para atender su solicitud.
13. Ningún aspirante deberá crear situaciones de distracción, bien sea movimientos, sonidos o de algún otro modo que impida la concentración de los demás aspirantes.
14. Ningún aspirante podrá comunicarse con otro mientras se le administre algún examen, copiar o permitir que otro se copie de sus respuestas.
15. Todo aspirante que intente cometer o cometa actos que lesionen o puedan afectar de forma adversa el proceso de exámenes será descalificado.
16. Cualquier violación a este reglamento, intento de copia por cualquier medio, transcripción verbal o escrita de parte o totalidad del examen, será motivo para invalidar su examen y podrá ser causa de una acción disciplinaria o medida adversa.

# CONTENIDO

## 1. Matemática aplicada al oficio

- 1.1. Resolver operaciones matemáticas básicas como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números enteros, decimales y fraccionarios.
- 1.2. Resolver problemas donde se incluyan funciones trigonométricas básicas (seno, coseno y tangente), ley del seno, ley del coseno y teorema de Pitágoras.
- 1.3. Convertir unidades de distancia, áreas, volúmenes y pesos en sistema métrico internacional y sistema inglés.
- 1.4. Resolver problemas de geometría con ángulos.
- 1.5. Medir con reglas, reglas plegables, cintas y pie de rey.
- 1.6. Calcular áreas y volúmenes de figuras geométricas básicas y complejas.
- 1.7. Resolver problemas con potencias, porcentajes, razones y proporciones, reglas de tres.
- 1.8. Resolver problemas básicos de física relacionados con aparejos (plano inclinado, fricción, regla de la palanca y ventaja mecánica).

## 2. Aparejo básico y especializado

- 2.1. Seleccionar y calcular las tensiones y cargas permisibles de trabajo de los diferentes tipos de amarres y configuraciones dada una determinada carga.
- 2.2. Seleccionar e instalar equipos de aparejos.
- 2.3. Seleccionar, inspeccionar e instalar los diferentes tipos de eslingas, por ejemplo:
  - 2.3.1. Cable.
  - 2.3.2. Cadena.

## Sección de Aprendizaje y Desarrollo (CHCA)

---

- 2.3.3. Cadena tejida (metal mesh).
- 2.3.4. Tejido sintético (synthetic web slings).
- 2.3.5. Eslingas redondas (synthetic round slings).
- 2.4. Seleccionar, instalar, inspeccionar y operar polipastos manuales a palanca y a cadena, gatos y otros accesorios.
- 2.5. Conocer las funciones y limitaciones de los equipos y accesorios de aparejos.
- 2.6. Conocer sobre cables:
  - 2.6.1. Fuerza de ruptura, límite de carga de trabajo.
  - 2.6.2. Reconocimiento de diseño, construcción, tejido y otras características de fabricación e identificación.
  - 2.6.3. Procedimientos de la inspección.
  - 2.6.4. Criterios y procedimientos para reemplazo.
  - 2.6.5. Capacidades y cálculo de partes de línea requeridas.
  - 2.6.6. Sobre mantenimiento y lubricación.
  - 2.6.7. Relación entre la tensión y carga de trabajo segura.
- 2.7. Conocer sobre los dispositivos de aparejo y su correcto uso, inspección e instalación, por ejemplo:
  - 2.7.1. Esparcidores (spreaders).
  - 2.7.2. Vigas para izado (lifting beams).
  - 2.7.3. Accesorios y ferretería para cable tales como: grapas, zócalos de cuña, tensores.
  - 2.7.4. Asientos, guardas, esquineras.
  - 2.7.5. Grilletes, grapas, anillos, eslabones, destorcedores y cáncamos (shackles, clamps, rings, masterlinks, swivels, eyebolts).
  - 2.7.6. Pastecas, poleas, garruchas, ganchos y bolas.
  - 2.7.7. Gatos, rolos, carritos y gúinches.

### 3. Nudos básicos y manejo de sogas

- 3.1. Seleccionar de acuerdo a su uso y ejecutar nudos básicos para amarrar las cargas y líneas de maniobra en el aparejo.
  - 3.1.1. Lazadas: As de guía (simple, corredizo, doble).
  - 3.1.2. Amarres: Ballestrinque, leñador, zarpa de gato.
  - 3.1.3. Ajustes: Rizo, vuelta escota (simple y doble).
  - 3.1.4. Especiales: Eslinga de barril, margarita.
  - 3.1.5. Tejido: gasa francesa, empalme corto y largo, terminales de rabo de puerco, piñas y coronas.
- 3.2. Conocer los cuidados de las sogas, métodos de enrollado y almacenaje.
- 3.3. Estimar las cargas permisibles de trabajo de los diferentes materiales y diámetros.

### 4. Operación de equipos, manipulación, transporte y estiba de carga

- 4.1. Cálculo, selección y uso de mecanismos de aseguramiento de carga (tensores de cadena, abrazaderas de correa, etc.).
- 4.2. Conocer las precauciones y métodos para estibar y descargar mercancía o cargas con diferentes formas y pesos.
- 4.3. Conocer los métodos correctos de carga manual, de forma que utiliza una correcta biomecánica y ergonomía en el trabajo.
- 4.4. Conocer las precauciones al operar y trabajar cerca de los montacargas.
- 4.5. Tener conocimiento avanzado de instalación y seguridad al trabajar con escaleras y andamios.
- 4.6. Conocer los métodos y precauciones al trabajar cerca de los polipastos y movimiento de carga en espacios cerrados.
- 4.7. Planificar el trabajo y tomar las precauciones de seguridad al trabajar cerca de las grúas y manipulación de cargas.
- 4.8. Leer e interpretar los textos técnicos en idioma inglés (entre ellas: tablas de capacidades de las grúas, catálogos de fabricantes y manuales)
- 4.9. Conocer las características, ventajas, limitaciones y consideraciones de operación en grúas sobrecabeza y grúas industriales, todo terreno, grúas

## Sección de Aprendizaje y Desarrollo (CHCA)

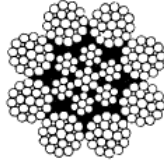
---

de camión y de oruga (distintas configuraciones, cuadrantes de operación, lectura de tabla de capacidades, peligros en sitio, prácticas para una operación segura).

### 5. Procedimientos de aparejo y precauciones

- 5.1. Tener conocimientos sobre las normas ANSI y normas de la ACP que rigen las grúas y aparejos.
- 5.2. Determinar los pesos de las cargas y centros de gravedad.
- 5.3. Saber las consideraciones de seguridad sobre el centro de gravedad de la carga.
- 5.4. Conocer y ejecutar las señalizaciones estándares de mano y de voz para grúas móviles y grúas sobrecabeza (grúas puente).

## EJEMPLOS

1. Calcule la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden:  
A= 11m y B=6 m.
  2. Especifique los datos pedidos de la sección transversal del cable presentado en ésta figura.
    - a. Diseño: \_\_\_\_\_
    - b. Patrón: \_\_\_\_\_
    - c. Tipo de Corazón: \_\_\_\_\_
- 
3. ¿Qué tipo de grillete ofrece mejor desempeño para un trabajo donde existen frecuentes vibraciones y movimientos?
- Tipo cadena y pin roscado.
  - Tipo cadena con pin liso y pasador.
  - Tipo anclaje con pin roscado y pasador.
  - Tipo anclaje con pin liso y pasador
4. Para mantener las sogas en buen estado es necesario limpiarlas con:
- Solamente con agua fría.
  - Agua tibia con detergente.
  - Kerosene o solvente.
  - Nunca se deben limpiar las sogas.
5. Persona autorizada para detener la operación de una grúa en una situación de emergencia:
- Aparejador.
  - Otro operador.
  - Supervisor inmediato.
  - Cualquier persona.



## Sección de Aprendizaje y Desarrollo (CHCA)

---

6. Si al transportar una carga voluminosa en un montacargas, ésta le impide ver el camino, usted debe:

- Subir la carga y ver por debajo.
- Manejar en reversa y/o buscar un guía.
- Mirar por los lados con mucho cuidado.
- Buscar un montacargas de más capacidad.

7. ¿Dónde debe colocarse el gancho para levantar una carga?

- Arriba del centro de gravedad.
- En la mitad.
- En uno de los extremos.
- Debajo del centro de gravedad.

8. ¿Cuál es el significado de la señal de mano mostrada en la figura:

- A. Subir la pluma.
- B. Bajar la carga.
- C. Bajar la pluma.
- D. Retraer la pluma.



9. El cuadrante donde se consigue mayor capacidad en una grúa todo terreno con los estabilizadores totalmente extendidos es:

- Cuadrante de atrás (over the rear).
- Cuadrante por el lado (over the side).
- Cuadrante de enfrente (over the front).
- Cuadrante en 360°

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias bibliográficas sugeridas (Biblioteca Roberto F. Chiari):

- Rossnagel, W. E. -- **Handbook of rigging for construction and industrial operations** -- New York, N.Y: McGraw-Hill, c1988. -- (621.862 R71 1988)
- Kemp, Albert W. -- **Industrial mechanics** -- Homewood, Ill: American Technical Pub, 1999. -- (670 K32 1999)
- **Rigging manual** -- Toronto: Construction Safety Association of Ontario, 1975. -- (690.22 Rig 1975)
- **Forklifts: a safety handbook for operators, supervisors and other personnel who use forklifts to accomplish their work** -- Sanford, Fla: Crane Institute of America, 2005. -- (621.863 F76 2005)
- Headly, James. -- **Mobile cranes: a safety handbook for operators, riggers, supervisors and other personnel who use mobile cranes to accomplish their work** -- Maitland, Fla: Crane Institute of America, 2003. -- (621.87 H34 2003)
- **Otras bibliografías**
- National Center for Construction Education and Research (U.S.). -- **Rigging fundamentals**. -- Upper Saddle River, N.J: Pearson: Prentice-Hall, 2005. -- (621.862 N21 2005)
- Sala, Enrico. -- **Rigging** -- New York: Norton, c1988. -- (623.862 Sal 1988)
- De Benedictis, Bob. -- **Bob's rigging & crane handbook: the hoisting triangle** -- Kansas City, Mo: Yellow Engineering Services, 2005. -- (621.862 D35 2005)
- **Mobile crane manual** -- Toronto, Ontario: Construction Safety Association of Ontario, 1982. -- (621.87 M71 1982)
- National Center for Construction Education and Research (U.S.). -- **Mobile crane operations** -- Upper Saddle River, N.J: Pearson: Prentice-Hall, 2004-2005. -- (621.873 N21)
- American National Standards Institute -- **Handling loads suspended from rotorcraft: safety standard for cableways, cranes, derricks, hoists, hooks, jacks, and slings**. -- New York, N.Y: ASME, 2007. -- (R 621.862 Am3h 2007)

## Sección de Aprendizaje y Desarrollo (CHCA)

---

- American National Standards Institute -- **Scrap and material handlers: safety standard for cableways, cranes, derricks, hoists, hooks, jacks, and slings.** -- New York, N.Y: ASME, 2007. -- (R 621.862 Am3a 2007)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Container cranes: safety standard for cableways, cranes, derricks, hoists, hooks, jacks, and slings.** -- New York, N.Y: ASME, 2008. -- (R 621.87 Am3c 2008)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Floating cranes and floating derricks** -- New York, NY: ASME, 2004. -- (R 621.87 Am3f 2004)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Hooks.** -- New York, NY: ASME, 2005. -- (R 621.87 Am3h 2005)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Jacks.** -- New York, NY: ASME, 2004. -- (R 621.87 Am3j 2004)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Mobile and locomotive cranes: safety standard for cableways, cranes, derricks, hoists, hooks, jacks, and slings.** -- New York, N.Y: ASME, 2008. -- (R 621.87 Am3b 2008)
- American Society of Mechanical Engineers. -- **Portal, tower, and pedestal cranes.** -- New York, NY: ASME, 2003. -- (R 621.87 Am3p 2003)
- Comesaña Costas, Pablo. -- **Montaje e instalación de grúas: manual de procedimientos para el instalador de máquinas y equipos industriales.** -- Vigo, Pontevedra, España: Ideas Propias, 2004. -- (621.873 C73 2004)
- Glover, David. -- **Cranes** -- London: Franklin Watts, 2007. -- (621.873 G51 2007)
- **Heavy equipment operations** -- Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall -- (c2012. 624 H35 2012)
- Menéndez González, Miguel Angel. -- **Manual para la formación de operadores de grúa torre** -- Ribera de Arriba, Asturias: Fundación Laboral de la Construcción del Principado de Asturias, 2006. -- (621.873 M52 2006)
- Shapiro, Lawrence K. -- **Cranes and derricks** -- New York: McGraw-Hill, 2011. -- (621.87 Sh2 2011)