

Índice

Capítulo 1

Conocimiento sobre grúas y otros equipos de elevación

1	Calificaciones para los operadores de eslingas (pág. 1)	3
2	Descripción general de las grúas (pág. 2)	4
3	Movimientos de una grúa (pág. 3)	5
4	Términos técnicos relativos a las grúas (pág. 6)	8

Capítulo 2

Conocimiento de la dinámica necesaria para la carga de la grúa de eslingas

1	Temas relativos a la fuerza (pág. 35)	12
2	Peso y centro de gravedad (pág. 43)	17
3	Movimiento (pág. 48)	21
4	Bloques de polea (pág. 53)	24
5	Carga, tensión, resistencia de los materiales (pág. 56)	27
6	Resistencia del cable metálico, la cadena y otros engranajes de eslingas (pág. 60)	31

Capítulo 3

Cómo seleccionar y manipular el engranaje de eslinga

1	Cable metálico (pág. 67)	36
2	Cadena (pág. 87)	45
3	Cuerda de fibra (pág. 89)	46
4	Otro engranaje de eslinga (pág. 97)	49
5	Chequeos del engranaje de eslinga (pág. 106)	59

Capítulo 4

Métodos de eslingas y señalización

1	Procedimientos básicos de eslingas (pág. 119).....	68
2	Flujo de selección del engranaje de eslinga (pág. 123)	72
3	Precauciones generales para eslingas (pág. 124)	73
4	Métodos para la operación de eslingas con cables metálicos (pág. 126)	76
5	Métodos para la operación de eslingas de cadena (pág. 136).....	78
6	Método de señalización (pág. 137)	78

Capítulo 5

Métodos prácticos para la operación de eslingas

1	Procedimiento para la operación de eslingas (pág. 149)	80
---	--	----

Capítulo 6

Leyes y reglamentos pertinentes

1	Ley de seguridad y salud industrial	100
2	Orden de aplicación de la Ley de seguridad y salud en el trabajo	100
3	Ordenanza de seguridad para grúas	101

Capítulo 1

Conocimiento sobre grúas y otros equipos de elevación

El trabajo de eslingas es el trabajo para asegurar una carga o retirarla del accesorio de polipasto con un engranaje de eslinga.

1

Calificaciones para los operadores de eslingas (pág. 1)

La legislación aplicable exige a cualquier persona que pueda transportar mercancías mediante grúa, grúa móvil, grúa cabria o polipasto de carga, cualquiera de las siguientes calificaciones, según la carga máxima que pueda manejar la máquina de elevación:

Tabla 1-1 Calificaciones para los operadores de eslingas

Tipo de maquinaria y equipo	Carga de elevación o límite de carga	
	1 tonelada y más	Menos de 1 tonelada
Grúa	• Aquellos que han completado el curso de formación profesional de eslingas	• Aquellos que han completado el curso de formación profesional de eslingas
Grúa móvil		
Grúa cabria	• Aquellos que han completado el curso de formación especial ^{*1}	• Aquellos que han completado el curso de formación especial ^{*1}
Polipasto de carga	• Aquellos que han sido aprobados por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar^{*2}	• Aquellos que han sido aprobados por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar^{*2} • Aquellos que han completado la educación especial para las obras de eslingas

*1: Una persona que haya completado el curso de formación profesional de eslingas que figura en la columna de cursos de formación de la Tabla 4 adjunta de la Ordenanza sobre la aplicación de la Ley de desarrollo y promoción de los recursos humanos.

*2: Una persona que haya completado la formación del curso de operación de grúas prescrito en la Ordenanza sobre la ley de desarrollo y promoción de los recursos humanos.

2.1 Definición de grúas (pág. 2)

Grúas

Por “grúa” se entiende todo dispositivo mecánico diseñado para levantar cargas con potencia y transportar las cargas levantadas horizontalmente, excepto las grúas móviles, las grúas cabrias y los polipastos de carga. En consecuencia, la grúa no incluye ninguno de los dispositivos mecánicos que solo realizan trabajos de elevación. Por otro lado, la grúa incluye aquellos dispositivos mecánicos que elevan las mercancías por una potencia incluso si dependen de la fuerza humana para el transporte horizontal de las mercancías levantadas.

Grúas móviles

Por “grúa móvil” se entiende cualquiera de las grúas que tienen motores incorporados para moverse a un lugar no especificado.

Grúas cabrias

Las grúas cabrias son aquellos dispositivos mecánicos que están diseñados para levantar mercancías por fuerza motriz, tienen un mástil o un brazo y son operados por cables metálicos con motores instalados por separado.

Polipastos de carga

Los polipastos de carga son aquellos dispositivos mecánicos que están conectados a los buques para cargar o descargar los buques o mover la carga en la bodega.

Los siguientes son los movimientos de una grúa para levantar una carga y llevarla al lugar deseado.

3.1 Elevación y descenso

Elevación significa un movimiento de la grúa para subir una carga y descenso es el movimiento inverso para bajar la carga.

3.2 Recorrido transversal

El recorrido transversal es un movimiento de la grúa para mover su trole (o polipasto) a lo largo de la jácena de la grúa de transporte aéreo o grúa puente, la pluma horizontal de la grúa con cabeza de martillo o el cable de la grúa de cable. Véase Fig. 1-1.

3.3 Desplazamiento

El desplazamiento es el movimiento de toda la grúa, como la jácena, la pluma y la torre en su riel de desplazamiento o pista de aterrizaje. Véase Fig. 1-1.

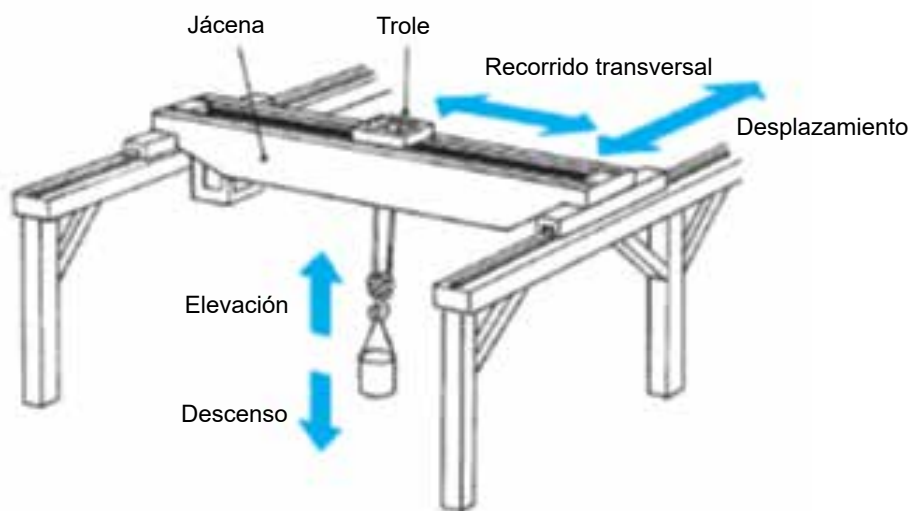


Fig. 1-1 Elevación, descenso, recorrido transversal, desplazamiento

3.4 Accionar la grúa cabria

Accionar la grúa cabria es el movimiento hacia arriba/abajo de la pluma o el brazo desde su extremo.

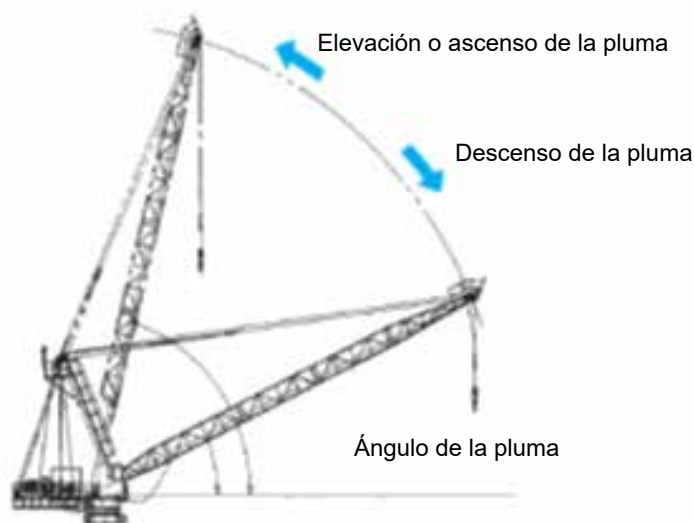


Fig. 1-2 Accionar la grúa cabria

El movimiento de la pluma en la dirección que aumenta el ángulo de la pluma (el ángulo entre la línea central de la pluma y el plano horizontal) se llama “elevación o ascenso de la pluma”, mientras que su movimiento hacia un ángulo de la pluma más pequeño se llama “descenso de la pluma”. Una grúa de pluma ordinaria, al accionar la grúa cabria, levanta o baja la carga.

Se proporciona una mejora estructural para eliminar este movimiento indeseable para que la carga pueda mantenerse a una altura determinada y moverse horizontalmente al accionar la grúa cabria. Este movimiento mejorado se llama “nivelación del brazo”. “Desplazar la carga hacia atrás” significa el movimiento de la carga hacia la pluma y “desplazar la carga hacia adelante” significa el movimiento de la carga lejos de ella.

Esta nivelación del brazo no incluye un movimiento hacia arriba ni hacia abajo de la carga levantada que puede estar involucrado en el accionamiento de la pluma de la grúa cabria.

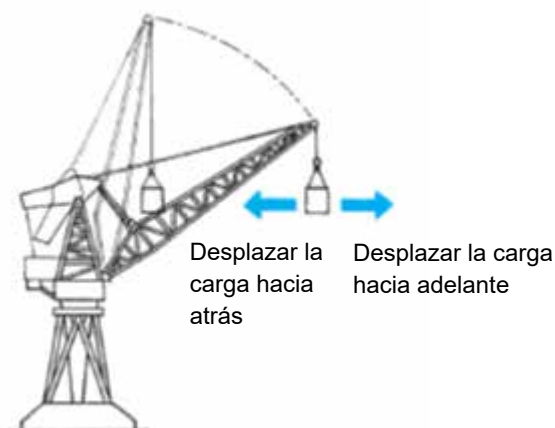


Fig. 1-3 Nivelación del brazo

3.5 Giratorio

Por “giratorio” se entiende la rotación de la pluma u otro componente similar de la grúa de pluma o grúa móvil con su centro de rotación como eje.

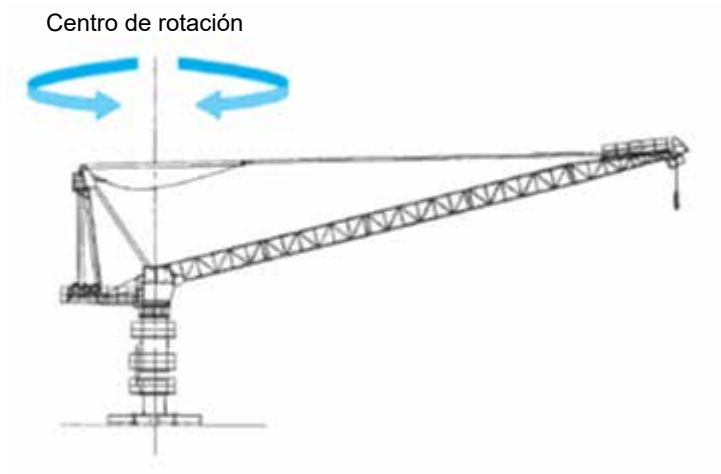


Fig. 1-4 Giratorio

3.6 Movimiento telescópico

Este es un movimiento de la grúa para cambiar la longitud de la pluma.

Aumentar la longitud de la pluma se llama “extensión” y disminuir su longitud se llama “retracción”.
(Véase Figuras 1-7: pág. 6.)

4.1 Carga de elevación

Por “carga de elevación” se entiende la carga máxima que puede colocarse sobre una grúa, grúa móvil o grúa cabria en función de su construcción y de los materiales utilizados. La carga de elevación incluye el peso del accesorio de polipasto de la grúa, como el gancho o el cubo de agarre.

4.2 Carga nominal

Por “carga nominal” se entiende el peso neto tras la deducción del peso del gancho, del cubo de agarre o de cualquier otro accesorio de polipasto de la carga de elevación para las grúas sin pluma ni cabria.

Para las grúas con pluma o grúa móvil/grúa cabria con brazo, es la carga después de la deducción del peso del gancho, del cubo de agarre o de cualquier otro accesorio de polipasto de la carga máxima que puede colocarse según su construcción o configuración (ángulo y longitud de la pluma o brazo, posición del trole en la pluma horizontal) y materiales utilizados.

4.3 Carga bruta nominal

Por “carga bruta nominal” se entiende la carga máxima que puede colocarse sobre la grúa móvil en función de su construcción, de los materiales componentes y del ángulo o la longitud de la pluma.

Para grúas móviles, los ganchos se cambian según el tipo de operación. Incluso cuando la longitud de la pluma y el radio de funcionamiento son los mismos, la carga nominal varía con un cambio del gancho. En general, se utiliza la carga bruta nominal (el peso del gancho o de cualquier otro accesorio de polipasto se añade a la carga nominal). Véase Fig. 1-5.

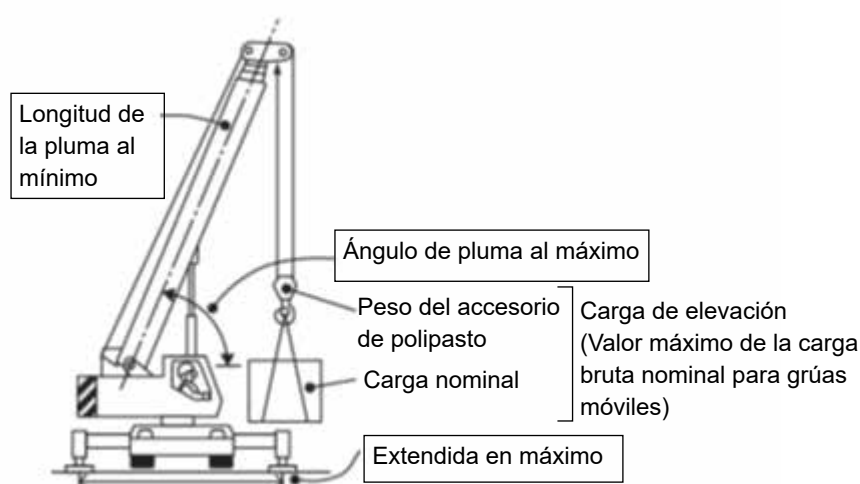


Fig. 1-5 Relación entre carga de elevación, carga bruta nominal y carga nominal

4.4 Límite de carga

Por “límite de carga” se entiende la carga máxima que puede colocarse en un polipasto de carga en función de su construcción y de los materiales utilizados. El límite de carga incluye el peso del accesorio de polipasto, como el gancho o el cubo de agarre.

4.5 Velocidad nominal

Por “velocidad nominal” se entiende la velocidad máxima a la que una grúa, grúa móvil o grúa cabria puede realizar un movimiento como levantar, accionar la grúa cabria, atravesar, desplazarse o girar con la carga nominal de su accesorio de polipasto.

4.6 Altura de elevación

El término “altura de elevación” significa la distancia entre el límite superior e inferior que la grúa puede levantar y bajar el gancho, el cubo de agarre o cualquier otro accesorio de polipasto normalmente.

4.7 Radio de funcionamiento

Por “radio de funcionamiento” se entiende la distancia horizontal entre el centro de rotación de una grúa de pluma y el centro de su accesorio de polipasto. El radio de funcionamiento también se conoce como el “radio de giro”, cuyo límite más grande se denomina “radio máximo de funcionamiento (o giro)” y el límite más pequeño se denomina “radio mínimo de funcionamiento (o giro)”. (Véase la Tablas 1-2: pág. 9)

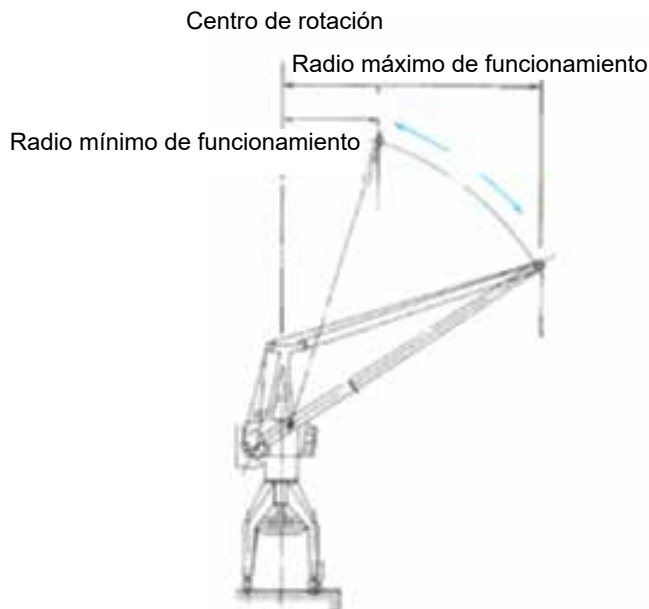


Fig. 1-6 Radio de funcionamiento

4.8 Rango de funcionamiento

Por “rango de funcionamiento” se entiende el espacio dentro del cual la grúa o cualquier otro dispositivo de polipasto puede mover la carga mediante cada una de las combinaciones disponibles de movimientos tales como atravesar, desplazar o girar. Para obtener más información sobre los rangos de funcionamiento de las combinaciones de grúas y movimientos generales, consulte el libro de texto. (Figuras 1-12: pág. 40)

4.9 Engranajes de eslinga

Por “engranaje de eslinga” se entiende cualquiera de las herramientas utilizadas para sujetar una carga a los accesorios de polipasto de grúas u otros dispositivos de polipasto. Véase Capítulo 3: Cómo seleccionar y manipular el engranaje de eslinga.

4.10 Despegue

Esto significa el movimiento de levantar la carga ligeramente lejos del suelo, piso o de los bloques portadores. Para el trabajo de eslingas, suba la carga ligera y lentamente, deténgase una vez que la carga se ha levantado y confirme la estabilidad de la carga y la seguridad del engranaje de eslinga.

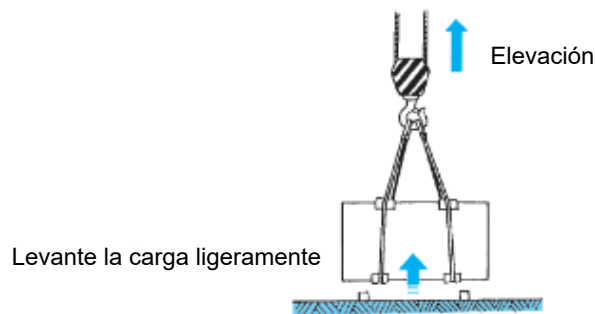


Fig. 1-7 Despegue

4.11 Aterrizaje

Esto significa el movimiento para bajar la carga a la ubicación deseada. Para el trabajo de eslingas, verifique las condiciones de la ubicación de aterrizaje y ajuste los bloques portadores para que la carga se estabilice. Baje la carga ligeramente y deténgala una vez cuando la carga haya aterrizado. Después de confirmar la estabilidad de la carga, baje completamente la carga, retire los engranajes de eslinga.

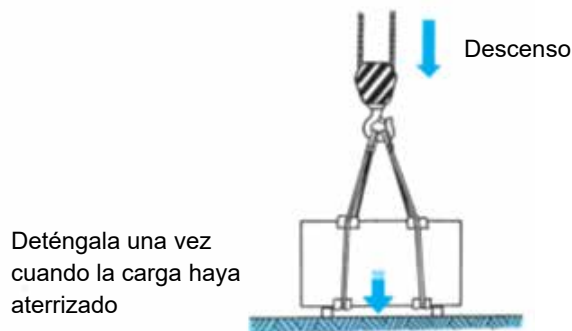


Fig. 1-8 Aterrizaje

Capítulo 2

Conocimiento de la dinámica necesaria para la carga de la grúa de eslingas

1 Temas relativos a la fuerza (pág. 35)

1.1 Tres elementos de fuerza, acción y reacción (pág. 35)

Consulte el libro de texto.

1.2 Composición y descomposición de las fuerzas (pág. 36)

Como se muestra en Fig. 2-1 a, cuando dos personas tiran del muñón con una cuerda, el muñón se tira en la dirección de la flecha. Por lo tanto, cuando dos fuerzas están actuando sobre un objeto, estas dos fuerzas se pueden reemplazar por una fuerza resultante (fuerzas combinadas) que tenga el mismo efecto.

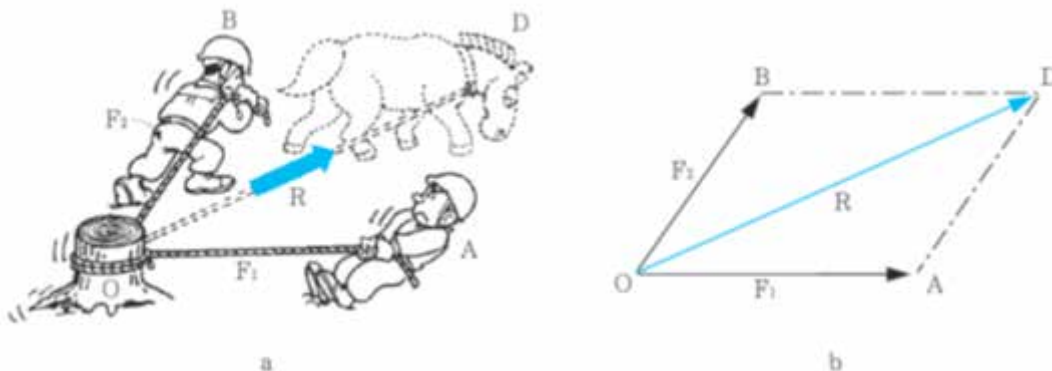


Fig. 2-1 Composición de fuerzas

Fig. 2-1 b explica el método para encontrar una fuerza resultante. El resultado de las fuerzas F_1 y F_2 , que trabajan en el punto O desde dos direcciones diferentes, se puede determinar al dibujar un paralelogramo (OADB) con estas fuerzas en sus dos lados. La diagonal R en la figura representa la magnitud y la dirección de la fuerza resultante a determinar. Esto se llama la ley del paralelogramo.

La “descomposición de la fuerza” es el proceso de dividir una fuerza que actúa sobre un objeto en dos o más fuerzas en un ángulo entre sí. Cada una de las partes en las que se divide una fuerza se denomina “componente” o “fuerza de componente” de la fuerza original. Para encontrar un componente de una fuerza, el paralelogramo de fuerzas descrito en la “composición de fuerzas” se utiliza en secuencia inversa para dividir la fuerza en dos o más fuerzas en un ángulo entre sí.

Veamos a un hombre arrastrando un trineo como se muestra en Fig. 2-2 a, a modo de ejemplo. Dado que tira de la cuerda hacia adelante en un ángulo con respecto al suelo, es decir, un poco hacia arriba, el trineo se transporta horizontalmente (longitudinalmente) pero, al mismo tiempo, verticalmente. Así que tenemos que encontrar la magnitud de la fuerza que realmente dibuja el trineo horizontalmente.



Fig. 2-2 Descomposición de las fuerzas

Como se muestra en Fig. 2-2 b, la fuerza F (OA) se divide en F_1 (OB) y F_2 (OC) al utilizar la ley del paralelogramo de forma inversa. Esta es la descomposición de la fuerza y se puede observar que la fuerza horizontal del trineo se convierte en F_1 (OB).

1.3 Momento de fuerza (pág. 38)

El momento de una fuerza es el trabajo de la fuerza para girar un objeto.

Al girar una tuerca con una llave inglesa como en Fig. 2-3, se requiere una fuerza menor cuando sujeta la llave cerca del extremo del eje que cuando la sujeta en el medio del eje. Este ejemplo indica que el trabajo de torneado de fuerza está relacionado no solo con la magnitud de la fuerza sino también con la distancia entre el centro del eje de rotación y la línea de acción de la fuerza (es decir, la longitud desde el eje de rotación O hasta la F_1 o F). Esta distancia (L_1 o L en Fig. 2-3) se llama la “longitud del brazo”.

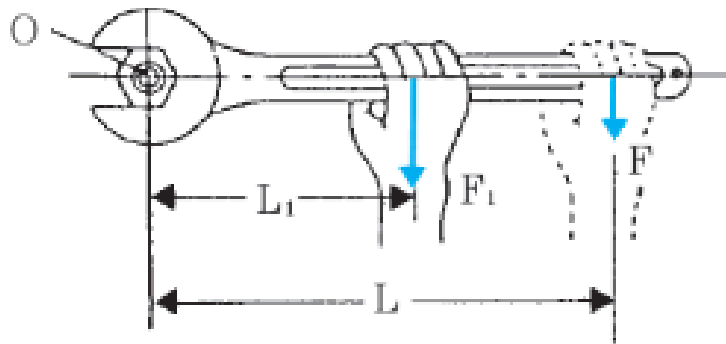


Fig. 2-3 Magnitud de fuerza y longitud del brazo

En la elevación de una carga pesada con una palanca como se muestra en Fig. 2-4, cuanto más cerca esté el agarre al fulcro, mayor será la fuerza requerida.

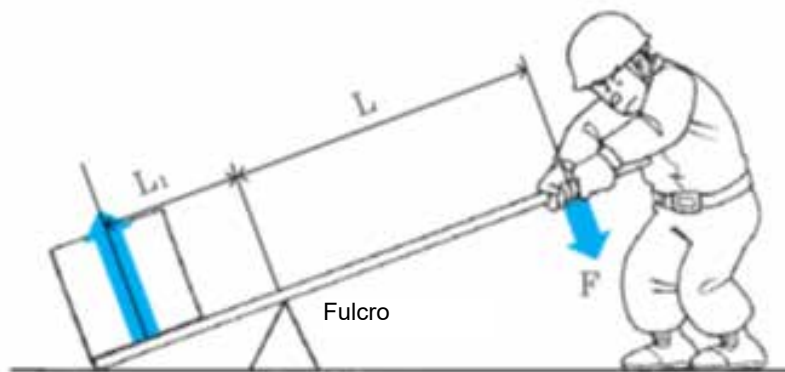


Fig. 2-4 Momento de apalancamiento

Una cantidad representada por el producto de la magnitud de una fuerza y la longitud de su brazo, en relación con un eje de rotación dado o un fulcro dado, se llama el “momento de una fuerza”. Con la magnitud de una fuerza dada como F y la longitud del brazo dada como L , el momento de la fuerza M se puede escribir como $M = F \times L$, donde la magnitud de la fuerza F se indica en N (newton) y la longitud del brazo L en m (metro), entonces el momento de la fuerza M se puede representar en N·m (newton metro).

Esto se aplica a la elevación de una carga mediante una grúa de pluma, como se describe en Fig. 2-5. Las longitudes de los brazos desde el fulcro O (o el eje de rotación) en las posiciones de la pluma A y B se dan como L_1 y L_2 , respectivamente, en el diagrama. En consecuencia, cada momento (M_1 y M_2) se puede escribir de la siguiente manera:

$$M_1 = 9,8 \times m \times L_1, \quad M_2 = 9,8 \times m \times L_2$$

Al comparar estas dos longitudes, puede encontrar $L_1 < L_2$ y, por lo tanto, el momento M_1 es más pequeño que el momento M_2 . Esto significa que cuanto más se acerca una carga al final de una pluma, mayor es el momento aplicado para hacer que la grúa caiga.

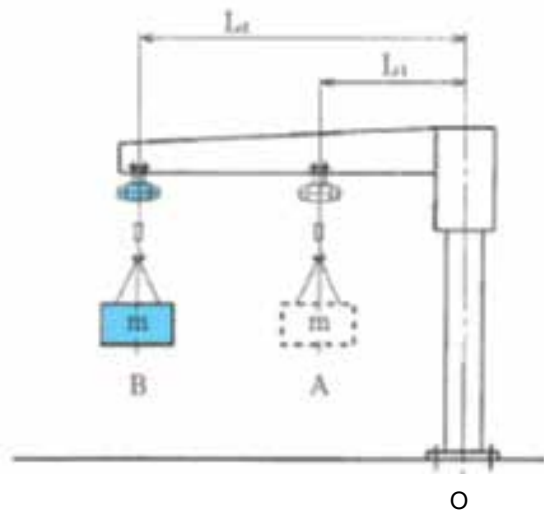


Fig. 2-5 Momento aplicado a una grúa de pluma

Cuando las fuerzas actúan en la misma dirección, se combinan para hacer momentos más grandes. Cuando actúan en direcciones opuestas, pueden cancelarse mutuamente. Para encontrar la suma o el equilibrio de dos o más momentos, por lo tanto, debe tener en cuenta la dirección de rotación de cada uno de ellos.

1.4 Equilibrio de fuerzas (pág. 40)

Equilibrio de fuerzas paralelas

Fig. 2-6 muestra a un trabajador que lleva un par de cargas en los extremos de un poste. Para mantenerlo nivelado en el hombro, el poste debe mantenerse justo en el medio cuando las dos cargas son iguales en peso, pero cuando sus pesos difieren, el poste debe mantenerse en un punto más cercano a la carga más pesada. Esto se debe a la necesidad de equilibrar los momentos de las fuerzas.

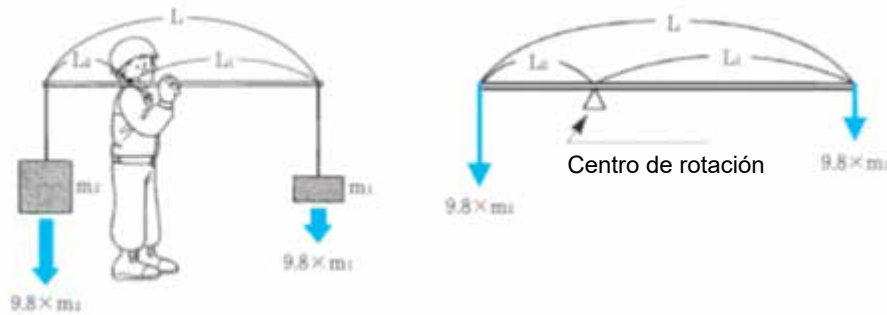


Fig. 2-6 Equilibrio de fuerzas paralelas

En este diagrama, examinemos los momentos de las fuerzas con el hombro del trabajador como eje de rotación. Con los pesos de las dos cargas dadas como m_1 y m_2 y con los lugares de soporte de carga en el poste (distancias horizontales entre las cargas y el hombro) dadas como L_1 y L_2 .

El momento en el sentido de las agujas del reloj: $M_1 = 9,8 \times m_1 \times L_1$

El momento en el sentido contrario de las agujas del reloj: $M_2 = 9,8 \times m_2 \times L_2$

Los momentos alrededor del eje de rotación se mantienen en equilibrio ($M_1 = M_2$) como se indica a continuación:

$$9,8 \times m_1 \times L_1 = 9,8 \times m_2 \times L_2 \quad (1)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L_2 \quad (2)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times (L - L_1) \quad (3)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L - m_2 \times L_1 \quad (4)$$

$$m_1 \times L_1 + m_2 \times L_1 = m_2 \times L \quad (5)$$

$$L_1 \times (m_1 + m_2) = m_2 \times L \quad (6)$$

(Tenga en cuenta que $L = L_1 + L_2$)

No hace falta decir que el hombro del trabajador sirve como el eje de rotación que soporta el peso de las cargas ($m_1 + m_2$).

La ecuación (6) se puede reescribir de esta forma:

$$L_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times L$$

En consecuencia, las cargas se equilibrarán si el poste se mantiene en el punto determinado al dividir internamente el poste en proporción inversa a los pesos de las cargas m_1 y m_2 .

2.1 Peso (pág. 43)

Los pesos de los objetos hechos de diferentes materiales pueden diferir incluso si son exactamente iguales en volumen. Por ejemplo, el aluminio es más pesado que la madera y el hierro es más ligero que el plomo.

Tabla 2-1 muestra el peso aproximado en toneladas (t) de diferentes materiales por metro cúbico (m^3). En base a esta tabla, puede encontrar el peso de un cuerpo material específico si se conoce su volumen (en metros cúbicos). La fórmula para densidad es $d = m/V$, donde d es densidad, m es masa y V es volumen.

El peso de una carga a levantar (m en toneladas), por ejemplo, se puede encontrar al multiplicar el volumen de la carga (V en metros cúbicos) por el valor numérico de la tabla que indica el peso de su material por metro cúbico (d en toneladas). $M = d \times V$

Tabla 2-1 Peso de los cuerpos materiales por metro cúbico

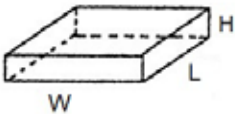
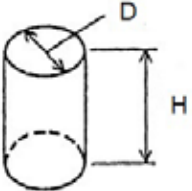
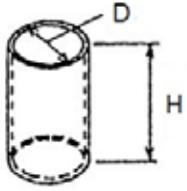
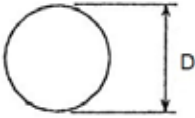
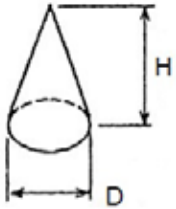
Material	W t/m ³ (t)	Material	W t/m ³ (t)
Plomo	11,4	Arena	1,9
Cobre	8,9	Cal en polvo	1,0
Acero	7,8	Carbón	0,8
Hierro fundido	7,2	Coque	0,5
Aluminio	2,7	Agua	1,0
Granito	2,6	Roble	0,9
Hormigón	2,3	Cedro	0,4
Tierra	2,0	Ciprés	0,4
Grava/arena	1,9	Paulonia	0,3

Nota:

- (1) El peso de la madera se basa en la condición de que se haya secado en la atmósfera.
- (2) El peso de la tierra, la arena, el carbón y el coque es densidad aparente (la densidad aparente es una propiedad de la masa del material particulado).

Las ecuaciones simples para el cálculo del volumen se muestran en Tabla 2-2.

Tabla 2-2 Ecuaciones simples para el cálculo del volumen

Forma del objeto		Ecuación
Forma	Ilustración	
Paralelepípedo rectangular		Largo x Ancho x Alto (L x W x H)
Cilindro circular sólido		$(D)^2 \times \text{alto} \times 0,8$
Cilindro circular hueco		D x grosor de la pared x alto x 3,1
Esfera		$(D)^3 \times 0,53$
Cono circular		$(D)^2 \times \text{alto} \times 0,3$

[Ejercicio]

Calcular el peso de la placa de acero (espesor: 0,05 m, ancho: 1,5 m, largo: 3,0 m)

[Respuesta]

Volumen de la placa de acero: $V = 0,05 \times 1,5 \times 3,0 = 0,225 \text{ m}^3$

De Tabla 2-1, el peso de acero por metro cúbico es de 7,8.

En consecuencia, el peso $m = 7,8 \times 0,225 = 1,755 \text{ (t)}$

2.2 Gravedad específica (pág. 44)

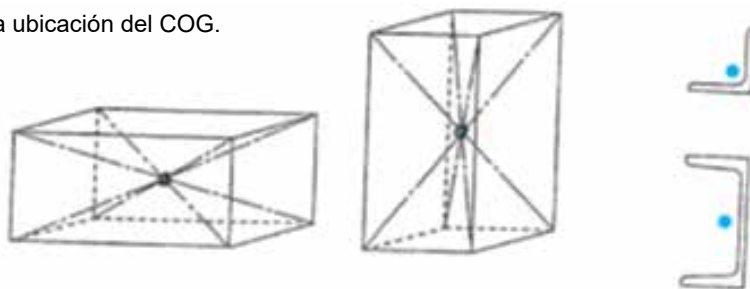
La gravedad específica de un cuerpo material es la relación entre su peso y el peso de un volumen igual de agua pura a 4 °C. Matemáticamente, se puede escribir de esta forma:

Gravedad específica = peso de un cuerpo material/peso de un volumen igual de agua pura a 4 °C

2.3 Centro de gravedad (pág. 45)

El punto de acción de tal resultante se llama el “centro de gravedad” (COG) que se encuentra en un punto fijo en el caso de ciertos cuerpos materiales. En otras palabras, la ubicación del COG de cualquiera de estos cuerpos permanece inalterada en cualquier lugar y en cualquier forma en que se coloque el cuerpo. También es notable que el COG no está necesariamente ubicado dentro del cuerpo (véase Fig. 2-7).

Punto indica la ubicación del COG.



El COG está dentro de la carrocería

El COG está fuera de la carrocería

Fig. 2-7 Ubicación del COG

Cómo encontrar el COG

El COG de un cuerpo material se puede encontrar sobre la base del fenómeno de que cuando el cuerpo se suspende con una cuerda, la línea de acción de la fuerza que pasa a través del COG se vuelve perpendicular, lo que resulta en la ubicación del COG justo debajo del punto del cuerpo por el que se suspende. Más específicamente, puede determinar el COG al suspender el cuerpo material por dos puntos diferentes en él y encontrar el punto en el que las líneas de acción de la fuerza que sostienen el cuerpo en los dos casos se cruzan entre sí. (Fig. 2-19: pág. 46)

2.4 Estabilidad (pág. 47)

Un cuerpo material se considera estable si tiende a volver a su posición original cuando se deja ir después de ser inclinado un poco a mano mientras está parado. Por el contrario, si tiende a caer de su lado, se considera inestable.

Si, por ejemplo, un objeto situado en una superficie nivelada se inclina como en Fig. 2-8 (a) y luego se deja ir, vuelve a su posición original. Esto se debe a que la gravedad que actúa sobre el COG G genera el momento de una fuerza que, con el centro de rotación O como fulcro, actúa para enderezar el objeto inclinado. Sin embargo, si el objeto está inclinado tan lejos que la perpendicular que pasa a través de su COG sale fuera de su base como se muestra en Fig. 2-8 (b), cae de lado en lugar de volver a su posición original.

En consecuencia, el diagrama (a) se encuentra en un estado estable, y (b) en un estado inestable.

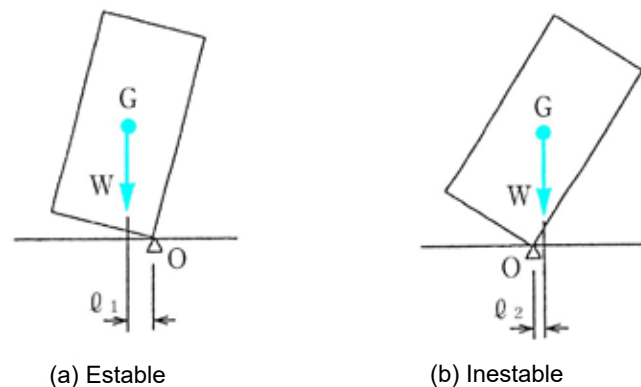


Fig. 2-8 Estabilidad del cuerpo material

Una consideración importante al establecer un objeto en un estado estable es dejar que tenga una mayor superficie de base y un COG menor.

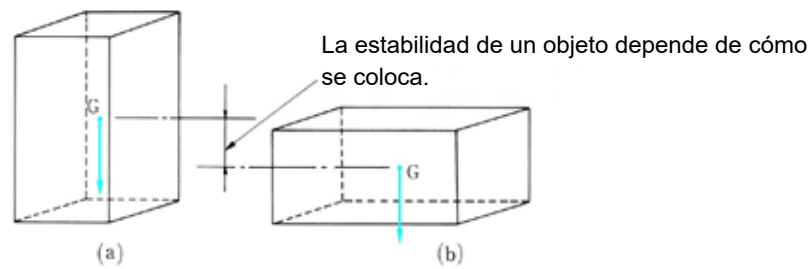


Fig. 2-9 Estabilidad del cuerpo material cuando se coloca de manera diferente

3 Movimiento (pág. 48)

3.1 Velocidad (pág. 49)

La velocidad es una cantidad que indica la rapidez con que se mueve un objeto. Se representa por la distancia que el objeto se mueve en una unidad de longitud de tiempo.

Si un objeto en movimiento uniforme se mueve 50 metros en 10 segundos, su velocidad se puede expresar como 5 m/s. La velocidad de un objeto en movimiento uniforme se expresa por el resultado de dividir la distancia que el objeto ha movido en un cierto período por el número requerido de unidades de longitud de tiempo, como se indica a continuación:

$$\text{Velocidad (v)} = \frac{\text{Distancia (L)}}{\text{Tiempo (t)}}$$

Entre las unidades de velocidad comúnmente utilizadas se encuentran metros por segundo (m/s), metros por minuto (m/min) y kilómetros por hora (km/h).

Sin embargo, para determinar el movimiento de un objeto, no es suficiente pensar solo en su velocidad. Tenemos que encontrar la dirección de su movimiento también, y el término “velocidad” se utiliza a menudo como una cantidad que indica tanto la dirección como la velocidad del movimiento.

3.2 Inercia (pág. 50)

Un cuerpo material tiene una tendencia a permanecer en reposo si está en reposo, o, si se mueve, a seguir moviéndose en la misma dirección, para siempre en cualquier caso, a menos que se vea afectado por alguna fuerza externa. Esta tendencia se conoce como “inercia”.

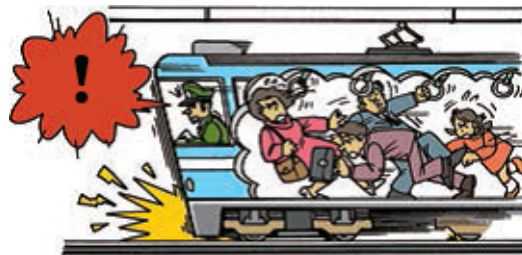


Fig. 2-10 Inercia

3.3 Fuerzas centrípetas y centrífugas (pág. 51)

Como se muestra en Fig. 2-11, cuando un lanzador de martillo comienza a girar el martillo rápidamente para darle un movimiento circular, sus manos se tiran hacia el martillo. También hay una fuerza hacia adentro (en este caso, la fuerza que tira hacia adentro en el martillo por el cable) para mantener un objeto en movimiento circular, que se llama la “fuerza centrípeta”.

Las fuerzas centrífugas y centrípetas son iguales en magnitud, pero en direcciones opuestas.

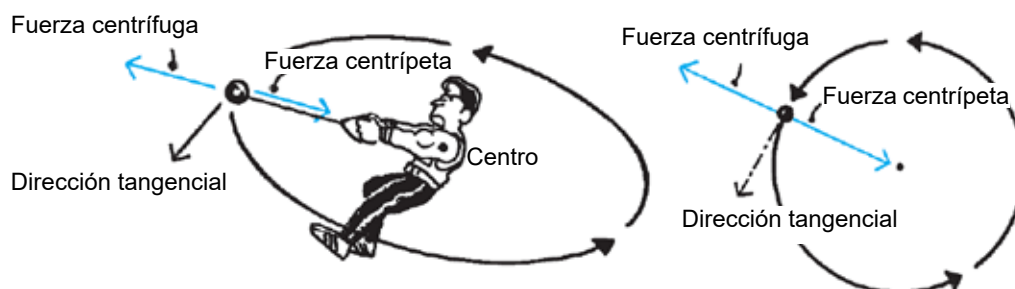


Fig. 2-11 Fuerzas centrípetas y centrífugas

Como se muestra en Fig. 2-12, cuanto más rápido gira la carga levantada, mayor será la fuerza centrífuga, lo que resulta en el movimiento de la carga hacia afuera. En comparación con la situación en la que la carga levantada está en reposo, esta condición aumenta el momento de una fuerza que funciona para hacer que la grúa de pluma falle.

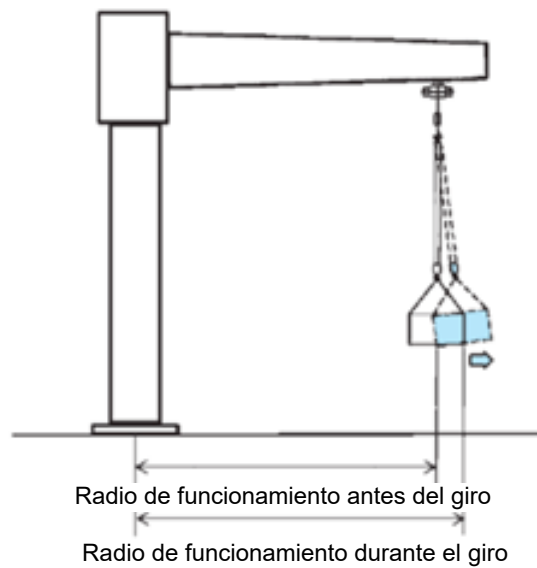


Fig. 2-12 Movimiento hacia afuera de la carga levantada y cambios en el radio de funcionamiento debido a la fuerza centrífuga

Los bloques de polea se utilizan para ayudar a una grúa a levantar cargas pesadas. Pueden cambiar la dirección de una fuerza y reducir la cantidad de fuerza necesaria para levantar una carga, lo que puede hacer mucho más fácil levantar objetos extremadamente pesados. Las poleas se pueden dividir en las siguientes categorías:

4.1 Polea estacionaria (pág. 53)

Este tipo de polea se fija en un lugar especificado como se muestra en Fig. 2-13. Todo lo que tiene que hacer para levantar una carga con polea estacionaria es tirar del otro extremo de la cuerda hacia abajo. En otras palabras, este dispositivo cambia solo la dirección de la fuerza introducida, al dejar su magnitud inalterada. Para levantar una carga en 1 metro, por ejemplo, solo tiene que tirar hacia abajo la cuerda en 1 metro.

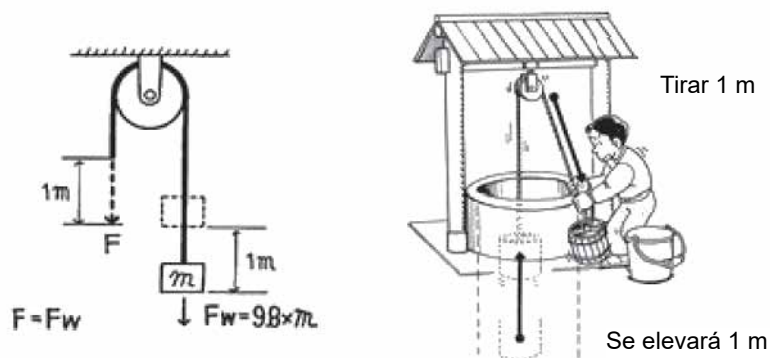


Fig. 2-13 Polea estacionaria

4.2 Polea móvil (pág. 54)

Este es el mismo tipo de polea que las utilizadas para los bloques de gancho de grúas. Como se muestra en Fig. 2-14, una polea móvil se acciona al mover hacia arriba y hacia abajo un extremo (A en el diagrama) de la cuerda que corre sobre su rueda o ruedas, con el otro extremo fijo. La polea misma se mueve hacia arriba y hacia abajo al llevar una carga, según el movimiento vertical del extremo de la cuerda A. Puede levantar una carga mediante este dispositivo con una fuerza equivalente a la mitad del peso (la fuerza hacia abajo ejercida por una masa) de la carga (suponiendo que la polea está libre de cualquier fricción), pero cuando la cuerda se tira 2 metros, por ejemplo, la carga se mueve hacia arriba solo 1 metro: la mitad de la longitud por la que se tira de la cuerda. En otras palabras, la polea requiere una fuerza de entrada más pequeña para levantar un peso de carga dado, pero hay que tirar de una longitud mucho mayor de la cuerda.

Mientras tanto, la dirección de la fuerza introducida permanece inalterada a medida que la cuerda se tira hacia arriba cada vez que se va a levantar una carga.

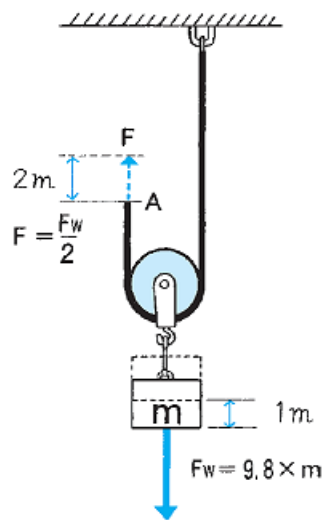


Fig. 2-14 Polea móvil

4.3 Combinación de poleas (pág. 55)

Un bloque de combinación de poleas, hecho al combinar varias poleas móviles y estacionarias, puede levantar o bajar una carga muy pesada con una fuerza relativamente pequeña. Una combinación de tres poleas móviles y tres estacionarias, como se describe en Fig. 2-15, es capaz de levantar una carga con una fuerza equivalente a solo una sexta parte del peso de la carga, al ignorar la fricción y la masa de las poleas. Sin embargo, puede levantar una carga solo un sexto de metro por cada metro de longitud de la cuerda tirada. Esto significa que la velocidad de una carga de elevación o descenso es también una sexta parte de la fuerza introducida.

Si el número de polea móvil es “n” en la expresión general, se obtiene la siguiente expresión.

$$F = \frac{1}{2 \times n} \times F_w$$

F: Fuerza para tirar de la cuerda

F_w: Peso de la carga

$$V_m = \frac{1}{2 \times n} \times v$$

V_m: Velocidad de bobinado

v: Velocidad de elevación de la carga

$$L = 2 \times n \times L_m$$

L: Longitud de bobinado

L_m: Distancia de elevación de la carga

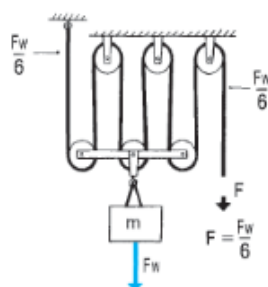


Fig. 2-15 Combinación de poleas

Dado en Fig. 2-16 es un ejemplo de cuatro poleas móviles para grúas.

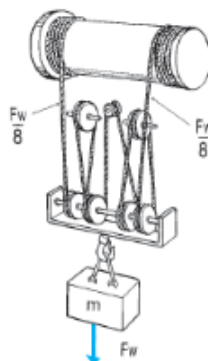


Fig. 2-16 Combinación de poleas

5.1 Carga (pág. 56)

La carga es una fuerza que actúa sobre un objeto desde el exterior (es decir, una fuerza externa). Se puede categorizar de diferentes maneras según la forma en que dicha fuerza funciona en el objeto involucrado.

Clasificación por dirección de fuerza

Carga de tracción

La carga de tracción tira de una varilla por la fuerza F que actúa en el eje longitudinal de la varilla. Un ejemplo típico de esto se puede encontrar en la carga en un cable metálico por el que se está levantando la carga.



Fig. 2-17 Carga de tracción

Carga de compresión

La carga de compresión funciona en una dirección opuesta a la carga de tracción, como se indica en Fig. 2-18, para comprimir la varilla longitudinalmente con la fuerza F . Puede encontrar un ejemplo típico de ella en la fuerza que actúa en las patas de soporte de una grúa pórtico.



Fig. 2-18 Carga de compresión

Carga de cizallamiento

La carga de cizallamiento funciona de la manera en que un par de tijeras cortan material. Cuando se expone a la fuerza F descrita en Fig. 2-19, un tornillo escariador puede cortarse a lo largo de un plano de sección paralelo a la dirección de F si esta fuerza es muy fuerte. Tal acción de la fuerza se llama “carga de cizallamiento”.

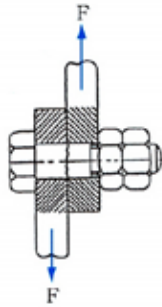


Fig. 2-19 Carga de cizallamiento

Carga de plegado

Una viga apoyada en ambos extremos puede doblarse si la fuerza F perpendicular a su eje longitudinal actúa sobre ella como se muestra en Fig. 2-20. Esta acción de fuerza se conoce como “carga de plegado”. Un ejemplo de esto se puede encontrar en el peso de una carga o en el trole que actúa en la jácena de una grúa de transporte aéreo, o en la torre o en la pluma de una grúa de pluma.

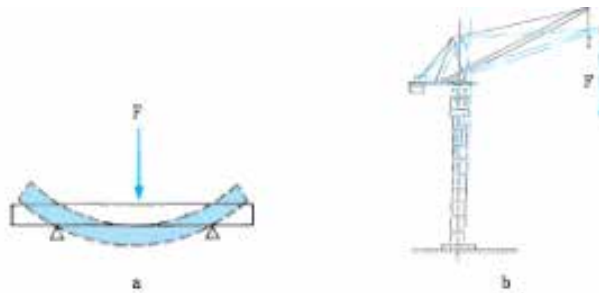


Fig. 2-20 Carga de plegado

Carga de torsión

Un eje puede retorcerse si un extremo del mismo está fijo y el otro está expuesto a la fuerza F que actúa en dos direcciones opuestas en su circunferencia, como se describe en Fig. 2-21. Tal trabajo de fuerza se llama “carga de torsión”. Puede encontrar un ejemplo de esta carga en el caso en el que el eje de un cabrestante es jalado y retorcido por el cable metálico.

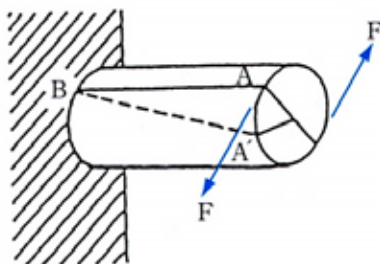


Fig. 2-21 Carga de torsión

Carga compuesta

Los componentes mecánicos de una grúa se ven afectados más a menudo por una combinación de las cargas descritas anteriormente en vez de por sus acciones individuales. Por ejemplo, tanto el cable metálico como el gancho están sujetos a una acción combinada de cargas de tracción y plegado, mientras que los ejes de la unidad de potencia en general están sujetos a una combinación de cargas de plegado y torsión.

Clasificación por velocidad de carga (Fig. 2-22)

Carga estática

Carga estática significa una carga que tiene una magnitud y dirección invariables de la fuerza como el peso muerto de la estructura de la grúa.

Carga dinámica

La carga dinámica, que es variable en magnitud, se clasifica en dos categorías. Una es la carga repetida que varía continuamente con el tiempo, y la otra es la carga de impacto que de repente aplica fuerza a un objeto durante un período muy corto.

La carga repetida se puede dividir aún más en una carga de acción simple y una carga de doble acción, de la cual la primera siempre actúa en la misma dirección, pero varía en magnitud con el tiempo como la carga en componentes de la grúa tales como el cable metálico y los cojinetes del cabrestante, mientras que la segunda varía con el tiempo tanto en dirección como en magnitud como la carga en los ejes de engranajes.

Las máquinas o las estructuras pueden romperse bajo cualquiera de estas cargas dinámicas, aunque su magnitud sea mucho menor que la carga estática. Este fenómeno se llama “fractura por fatiga” que, debido a la fatiga de los materiales, representa un porcentaje sustancial de fracturas que ocurren realmente.

La carga de impacto se debe al frenado brusco durante el desbobinado o a la elevación de la carga a toda velocidad cuando el cable metálico está suelto. En este caso, se aplica una carga mucho mayor que la carga debido a la carga levantada.

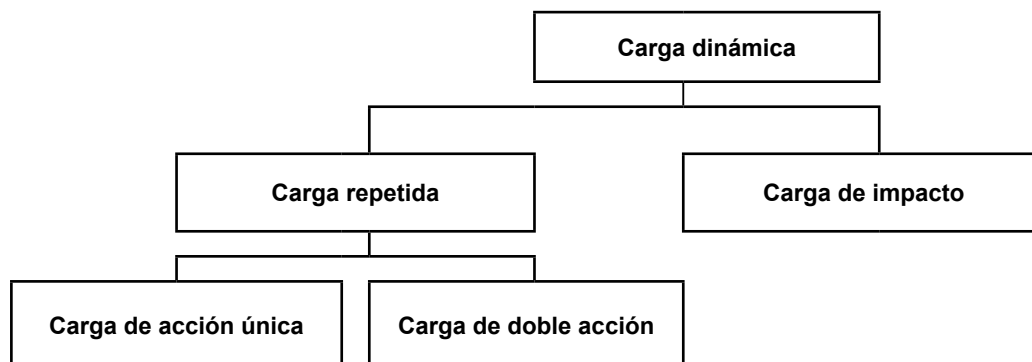


Fig. 2-22 Clasificación de carga dinámica

Otras clasificaciones

La carga también puede clasificarse, según el estado de su distribución, en cargas concentradas y distribuidas, de las cuales la primera se centra en un solo lugar o en una superficie muy pequeña, mientras que la segunda actúa en una superficie amplia.

5.2 Tensión (pág. 58)

Cualquier objeto, cuando está bajo carga, genera una fuerza en él (fuerza interna) que actúa para resistir y contrarrestar la carga aplicada. Esta fuerza interna se llama “tensión”, cuya intensidad está representada por la magnitud de la fuerza por unidad de superficie. Fig. 2-23 muestra un ejemplo de tensión producida de la cual una fuerza longitudinal está actuando sobre la varilla.

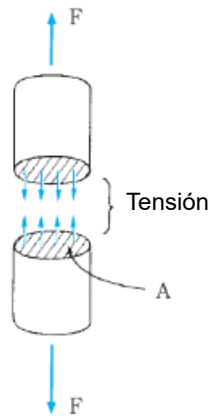


Fig. 2-23 Tensión

La tensión se puede dividir en tensiones de tracción, compresión y cizallamiento, de las cuales la primera ocurre bajo carga de tracción, la segunda bajo carga de compresión y la tercera bajo carga de cizallamiento. Con la superficie de sección del elemento estructural bajo una carga dada como A (mm^2) y la carga de tracción que actúa en el elemento dada como F (N) kg, la tensión de tracción puede escribirse de esta forma:

$$\text{Tensión de tracción} = \frac{\text{Carga de tracción aplicada al elemento estructural (N)}}{\text{Superficie de sección del elemento estructural (mm}^2\text{)}} = \frac{F}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Resistencia del cable metálico, la cadena y otros engranajes de eslingas (pág. 60)

Los cables metálicos, las cadenas u otros engranajes de eslingas pueden diferir en resistencia, según sus materiales, incluso si tienen el mismo tamaño y forma. Estos objetos también están sujetos a una fuerza mucho mayor que el peso de la carga levantada en sí, ya que dicho peso funciona dinámicamente sobre ellos, lo que causa fatiga material debido a las repetidas aplicaciones de cargas.

Teniendo en cuenta estos factores, generalmente se toman medidas para establecer una norma de referencia por debajo de la carga a la que puede romperse el engranaje de eslinga seleccionado, como el cable metálico o la cadena. A continuación, se realiza una disposición para evitar el uso del engranaje de eslinga por encima de la carga de referencia y para proporcionar un medio eficaz de comparar directamente la carga de referencia con la carga real que debe soportar el engranaje de eslinga, de modo que el trabajo de elevación pueda llevarse a cabo de forma segura y sin problemas.

6.1 Factor de seguridad y carga segura del cable metálico, cadena (pág. 60)

Carga de rotura

La carga de rotura es la carga máxima a la que se rompe el cable metálico individual. (Unidad: kN)

Factor de seguridad

La relación de la carga de rotura de los cables metálicos y las cadenas con la carga máxima aplicada a ellos se llama el “factor de seguridad”.

El factor de seguridad se define al tener en cuenta el tipo, la forma, el material y el método del engranaje de eslinga. El factor de seguridad para los engranajes de eslinga se estipula de la siguiente manera en la Ordenanza de seguridad para grúas.

- Cable metálico: 6 o más
- Cadena: 5 o más, o 4 o más cuando se cumplen ciertas condiciones
- Gancho, grillete: 5 o más

Carga segura estándar

La carga segura estándar (o carga de trabajo estándar) es la carga máxima que se puede levantar verticalmente con un solo cable metálico, al tener en cuenta este factor de seguridad. El valor se puede calcular mediante la siguiente ecuación.

Carga segura estándar (t) = carga de rotura (kN)/9,8 x factor de seguridad

Carga segura

La carga segura (o carga de trabajo) es la carga máxima (t) que se puede levantar verticalmente con un cable metálico o una cadena, según el número de cuerdas y el ángulo de la eslinga. Algunos engranajes de eslinga indican la carga segura como carga nominal o carga de trabajo.

Número de cuerdas y ángulo de la eslinga

El número de cuerdas se representa como una cuerda eslinga con dos puntos, dos cuerdas eslingas con dos puntos, tres cuerdas eslingas con tres puntos, cuatro cuerdas eslingas con cuatro puntos o tal, según el número de puntos de eslingas en la carga. El ángulo de la eslinga (ángulo entre los cables metálicos de la eslinga unidos al gancho) se muestra en Fig. 2-24.



Fig. 2-24 Número de cuerdas y ángulo de la eslinga (a = ángulo de la eslinga)

Cuando la carga se levanta con dos cables metálicos como se muestra en Fig. 2-25, la fuerza para soportar el peso m de la carga es la fuerza resultante (F) de las tensiones (F_1, F_2), que son cada una mayor que el valor de $F/2$. Para una carga de un peso determinado, las tensiones F_1 y F_2 aumentan cuando se aumenta el ángulo de la eslinga.

Además, el componente horizontal P de las tensiones F_1 y F_2 también aumenta con el ángulo de la eslinga. Este componente horizontal P actúa como una fuerza de compresión en la carga, y tira los cables metálicos de la eslinga hacia adentro. Por lo tanto, se requiere una atención cuidadosa cuando el ángulo de la eslinga es grande.

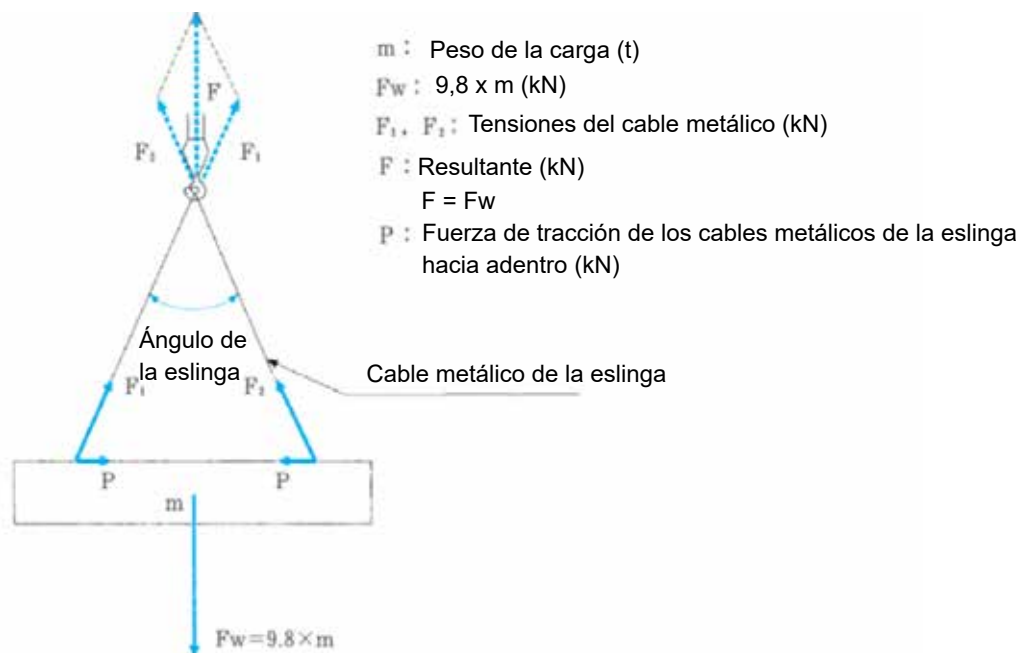


Fig. 2-25 Tensión del cable metálico de la eslinga

Factor de tensión

El factor de tensión es el valor para calcular la carga (tensión) aplicada a un cable metálico individual para cada ángulo de la eslinga. La carga (tensión) al cable metálico individual se puede calcular al encontrar el factor de tensión y el número de cuerdas, incluso si el número de cuerdas cambia. Para la relación entre el ángulo de la eslinga del cable metálico y la tensión, consulte el libro de texto (Tabla 2-4: pág. 63).

Fig. 2-26 muestran la relación entre el ángulo de la eslinga y la tensión de los cables metálicos, lo que indica que a medida que aumenta el ángulo de la eslinga, se deben usar cables metálicos más gruesos incluso si el peso de la carga permanece inalterado, ya que la tensión que se aplica al cable metálico aumenta.

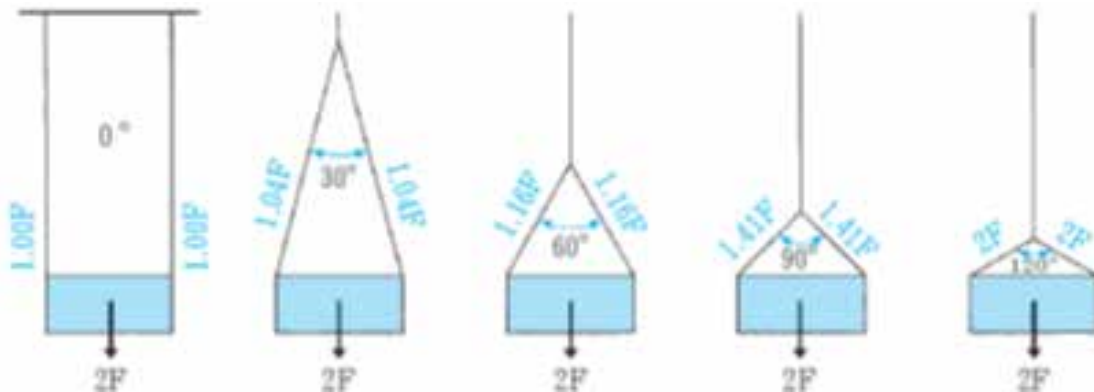


Fig. 2-26 Relación entre el ángulo de la eslinga y la tensión

Factor de modo

La relación entre la carga segura de los cables metálicos y la carga segura estándar en un cierto número de cuerdas y ángulo de la eslinga se llama el “factor de modo”. (Véase las Tabla 2-5: pág. 61.)

Este valor varía en función del ángulo real de la eslinga, sin embargo, los ángulos de la eslinga se clasifican en ciertos rangos, y un cierto valor se comparte en cada rango para un uso práctico.

6.2 Cálculo para la selección de cables metálicos de la eslinga (pág. 64)

Para calcular la carga segura para seleccionar el cable metálico de la eslinga, se utilizan factores de tensión y modo.

Cálculo por factor de tensión

La carga segura estándar requerida para el cable metálico individual se puede calcular mediante la siguiente ecuación.

Carga segura estándar requerida para un cable metálico individual = (peso de carga/número de cuerdas) x factor de tensión



Ángulo de la eslinga: 40°
Peso: 8 t

Fig. 2-27 Eslinga de una sola vuelta con dos cuerdas y cuatro puntos

Cálculo por factor de modo

La carga segura estándar requerida para el cable metálico individual se puede calcular mediante la siguiente ecuación.

Carga segura estándar = peso de carga/factor de modo

Capítulo 3

Cómo seleccionar y manipular el engranaje de eslinga

Cables metálicos, cadenas, eslingas de cinturón, ganchos y grilletes se utilizan como engranajes de la eslinga para eslingas con la grúa, según el peso y las formas de la carga. El factor de seguridad para estos engranajes de la eslinga se estipula de la siguiente manera en la Ordenanza de seguridad para grúas (Artículos 213 y 214).

- Cable metálico de la eslinga: 6 o más
- Cadena del cable de la eslinga: 5 o más, o 4 o más cuando se cumplen ciertas condiciones
- Gancho, grillete: 5 o más

También se usan abrazaderas y hackers, y el uso de cuerdas de fibra como eslingas de cinturón y eslingas redondas también se ha vuelto más común. Aunque los factores de seguridad para estos objetos no están estipulados en los reglamentos, la norma de la Japan Crane Association ha especificado los factores de seguridad que se indican a continuación.

- Abrazadera y hacker: 5 o más
- Eslinga de cinturón, eslinga redonda: 6 o más

1 Cable metálico (pág. 67)

1.1 Descripción general del cable metálico (pág. 67)

Construcción del cable metálico

El cable metálico se produce al retorcer varias hebras juntas, cada una de las cuales se prepara entrelazando decenas de cables sin costura extraídos de acero al carbono superior.

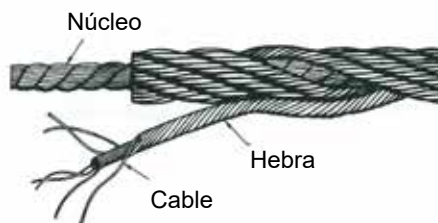


Fig. 3-1 Construcción del cable metálico

El material en el centro del cable metálico se llama el “núcleo” y funciona para mantener la forma de la cuerda, proporcionar la flexibilidad y absorber los golpes y las vibraciones para evitar que los soportes se rompan. El núcleo está hecho de fibra de tela o cable. Para fines de eslingas, los cables metálicos de seis hebras son ampliamente utilizados. (Véase la Tabla 3-1: pág. 68).

El cable metálico lleno con los cables (cables de llenado) dentro de la hebra se llama “tipo de llenado”.

La construcción del cable metálico generalmente se indica mediante un código estructural (el número de hebras x el número de cables contenidos en cada hebra), como 6 x 24 o 6 x 37.

Entre los diferentes cables metálicos de un tamaño diametral dado, los fabricados con un mayor número de cables más pequeños en general tienen una mayor flexibilidad, y los preparados con un núcleo en el centro de cada hebra en particular son aún más flexibles y fáciles de manejar.

Tipos de torsiones

Fig. 3-2 muestra tipos de torsiones utilizados para cables metálicos. La “torsión cruzada” tiene la torsión del cable metálico y el de hebras en direcciones opuestas, mientras que la “torsión Lang” tiene la torsión de la cuerda y las hebras en la misma dirección. Cada una de estas posiciones se divide en posiciones derecha e izquierda (Z y S). En comparación con un producto con torsión Lang, un cable metálico de torsión ordinaria se desgasta antes, pero es más fácil de manejar porque es menos propenso a destorcerse o torcerse. Para eslingas, los cables metálicos con torsión ordinaria Z (mano derecha) son ampliamente utilizados.

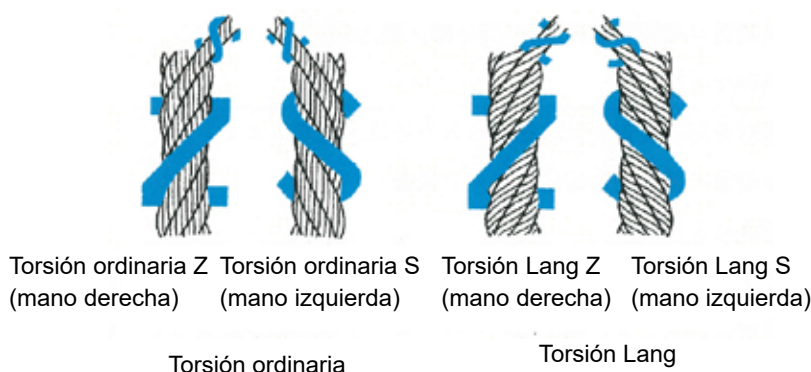


Fig. 3-2 Tipos de torsiones

Diámetro del cable metálico

El tamaño diametral del cable metálico está representado por el diámetro de un círculo que circunscribe su sección transversal. Se determina midiendo el diámetro del cable metálico con calibradores en tres direcciones en una sección transversal determinada, tal como se describe en Fig. 3-3 y luego promediando los resultados medidos. La tolerancia frente al diámetro nominal determinado en el momento de la producción debe ser de 0 a +7 por ciento (tenga en cuenta que para el cable metálico por debajo de 10 mm de diámetro es de 0 a +10 por ciento).

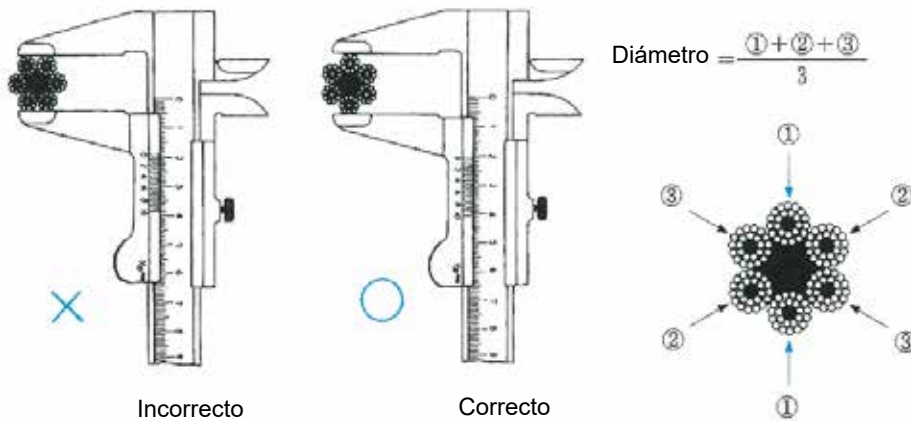


Fig. 3-3 Método de medición para el diámetro del cable metálico

1.2 Carga segura para cables metálicos de la eslinga (pág. 70)

Carga segura (“Carga de trabajo” en JISB8817)

La carga segura es la carga máxima (t) que se puede levantar según el número de cuerdas y el ángulo de la eslinga.

La carga segura se puede calcular con los factores de tensión y modo y la tabla de carga segura.

- Cálculo por factor de tensión
Carga segura = carga segura estándar x (número de cuerdas/factor de tensión)
- Cálculo por factor de modo
Carga segura = carga segura estándar x factor de modo
- Cálculo por tabla de carga segura

Cuando esté disponible la tabla de carga segura para el engranaje de eslinga que se va a utilizar, consulte la tabla para encontrar la carga segura. (Tablas 3-7 (a) - (d): pág. 75 - pág. 78) Por ejemplo, la carga segura puede calcularse fácilmente al encontrar el ángulo de la eslinga y el número de cuerdas cuando se especifica el tipo de cable metálico.

Para los términos técnicos relacionados con la carga del cable metálico, consulte Capítulo 2: Resistencia del cable metálico, la cadena y otros engranajes de eslingas.

Factor de tensión

El factor de tensión es el valor para calcular la carga (tensión) aplicada a un cable metálico individual para cada ángulo de la eslinga.

Tabla 3-1 Factor de tensión por ángulo de la eslinga del cable metálico

Ángulo de la eslinga	Factor de tensión
0°	1,00
30°	1,04
60°	1,16
90°	1,41
120°	2,00

Factor de modo

La relación entre la carga segura del engranaje de eslinga y la carga segura estándar en un cierto número de cuerdas y ángulo de la eslinga se llama el “factor de modo”. (Véase la Tabla 3-3, pág. 72.)

Carga de rotura del cable metálico

La resistencia del cable metálico es de grado G, grado A u otros según la resistencia de tracción de los cables utilizados. (Tabla 3-4: pág. 72)

Para la carga de rotura para cables de grado G y A de 6 x 24 y 6 x 37, que son más ampliamente utilizados para eslingas, consulte el libro de texto. (Tabla 3-5: pág. 73)

Carga segura estándar para cables metálicos de la eslinga

El factor de seguridad para cables metálicos de la eslinga se estipula como 6 o más en la Ordenanza de seguridad para grúas. La carga segura estándar es la carga máxima que se puede levantar verticalmente con un solo cable metálico, al tener en cuenta este factor de seguridad. (Véase la Tabla 3-6: pág. 74.)

La carga segura estándar aproximada para un cable metálico de 6 x 24 se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$\text{Carga segura estándar (t)} \approx 0,008 \times (\text{diámetro del cable metálico})^2$$

Tenga en cuenta que la unidad de diámetro del cable metálico es mm.

Carga segura estándar para cables metálicos de la eslinga por número de cuerdas y ángulo de la eslinga

Carga segura para eslingas de dos cuerdas con dos puntos

Para la carga segura de cables metálicos de 6 x 24 y 6 x 37 en cada diámetro nominal, consulte el libro de texto. (Tabla 3-7 (a): pág. 75, Tabla 3-7 (b): pág. 76, Tabla 3-7 (c): pág. 77, Tabla 3-7 (d): pág. 78)



Fig. 3-4 Ángulo de la eslinga para eslingas de dos cuerdas con dos puntos

Carga segura para eslingas de tres cuerdas con tres puntos

Cuando la carga se aplica uniformemente a los tres cables metálicos de la eslinga, como se muestra en Fig. 3-5, el ángulo de la eslinga es dos veces más grande que $a/2$, y la carga segura es 1,5 veces el valor determinado a partir de (Tabla 3-7), que muestra las cargas seguras para eslingas de dos cuerdas con dos puntos.

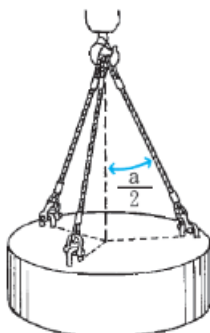


Fig. 3-5 Ángulo de la eslinga para eslingas de tres cuerdas con tres puntos

Carga segura para eslingas de cuatro cuerdas con cuatro puntos

Para eslingas de cuatro cuerdas con cuatro puntos, la carga segura es el doble de grande que para eslingas de dos cuerdas con dos puntos. Por lo tanto, la carga segura es dos veces más grande que la de las cargas correspondientes indicadas en (Tabla 3-7). Si es difícil aplicar la carga uniformemente a cuatro cuerdas debido a ligeras variaciones en la forma de la carga o las longitudes de los cables metálicos de las eslingas, es más seguro calcular la carga segura en función del factor de modo para la eslinga de tres cuerdas.

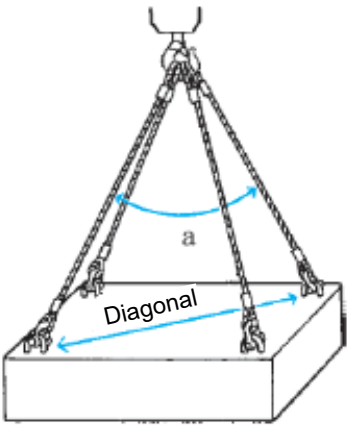
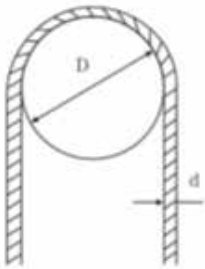


Fig. 3-6 Ángulo de la eslinga para eslingas de cuatro cuerdas con cuatro puntos

Disminución de la resistencia del cable metálico debido al plegado

Dado que la carga segura disminuye en función de la relación (D/d) del diámetro D del engranaje, como ganchos y grilletes, al diámetro d del cable metálico, los diámetros deben tenerse en cuenta al seleccionar el equipo que se va a utilizar para el trabajo.

(Referencia)



	(%)			
Construcción de la cuerda ^{D/d}	1	5	10	20
6 x 24	50	30	25	10
6 x 37	45	22	10	5
6 x Fi (25), Fi (29)	45	25	15	4

Ejemplo de disminución de la resistencia del cable metálico debido al plegado (Japan Wire Products Association)

1.3 Terminaciones de los extremos de la cuerda (pág. 83)

Se requiere que los cables metálicos utilizados como engranaje de eslinga sean infinitos o estén provistos de ganchos, grilletes, anillos o argollas en ambos extremos. Fig. 3-7 muestra cables metálicos generalmente utilizados para eslingas.

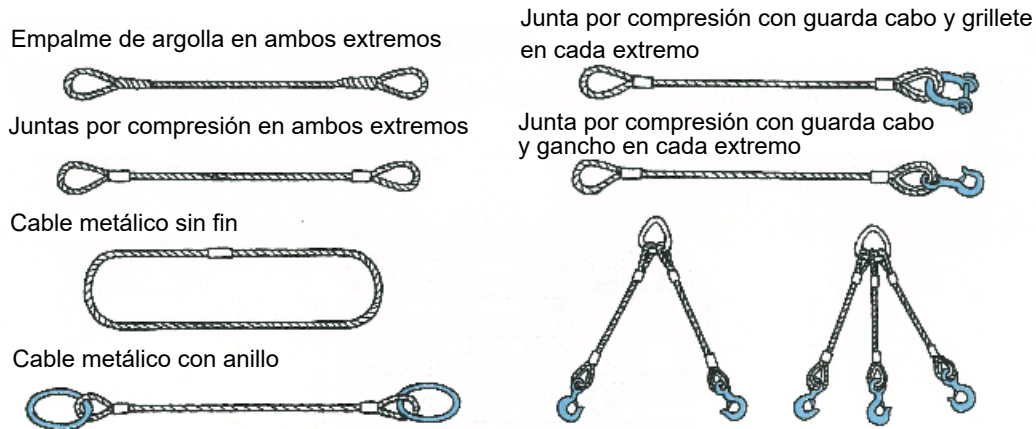


Fig. 3-7 Cable metálico de la eslinga

“Makisashi” (inserción de bobinado) es más fácil de hacer que “kagosashi” (inserción de división), pero cuando se utiliza en una situación en la que la carga funciona para girar el cable metálico, este empalme puede destorcerse y aflojarse.

El procesamiento del empalme de argolla se realiza a mano, por lo que la fuerza puede variar según el nivel de habilidad de empalme. Mientras que el cable metálico de la eslinga se suministra para fines de elevación de carga, el cable de anclaje se proporciona para sujetar cosas a asuntos estacionarios o apretar la carga. (Fig. 3-14: pág. 84)

Junta por compresión

La junta por compresión, también llamada “bloqueo”, es un método para formar un extremo de cable metálico en un anillo ajustando y comprimiendo una pieza metálica especial en el cuello de la argolla. Es necesario usar cables metálicos unidos por compresión suministrados por una fábrica especial confiable porque la calidad de estos productos varía, según el método de procesamiento. Tenga cuidado de que los cables metálicos unidos por compresión tienen una desventaja en que mientras el cable metálico se está sacando de debajo de una carga, su extremo puede quedar atrapado por la carga.

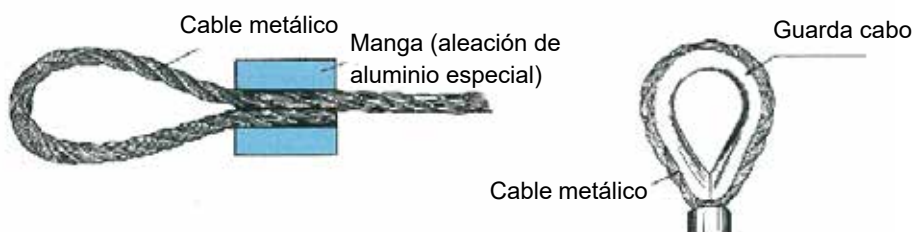


Fig. 3-8 Método de junta por compresión

Precauciones de uso

Para utilizar el cable metálico de la eslinga de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Asegúrese de que todas las cargas se levanten en un ángulo de la eslinga adecuado y con un factor de seguridad de 6 o más.
- Siempre ponga almohadillas en las partes vulnerables del cable metálico.
- No utilice ninguna cuerda que se haya desgastado o que tenga un pliegue o cualquier otro daño.
- Evite eslingar productos de alta temperatura en la medida de lo posible.
- Preferiblemente, use cables metálicos chapados (grado G) si el lugar de trabajo se encuentra en una zona costera o en cualquier otro lugar donde sea probable que se produzcan daños por sal.
- Evite la eslinga de una sola cuerda siempre que sea posible. El giro de la carga puede destorcer el cable metálico y la carga puede caerse. (Véase pág. 135)
- Al almacenar cables metálicos, agrúpelos por categoría de usos y manténgalos en orden en un lugar bien ventilado libre de alta humedad, calor, polvo, ácido y otros elementos indeseables.
- No doble ni sujete el cable metálico sin fin en la parte de la junta.
- No sumerja el cable metálico con aleación de aluminio en agua de mar.
- (Si se utiliza durante mucho tiempo, la aleación de aluminio puede dañarse y la fuerza de apriete puede disminuir.)
- No deje que el ángulo de apertura de la parte de la argolla del cable metálico de la eslinga con junta de compresión supere los 60 grados.

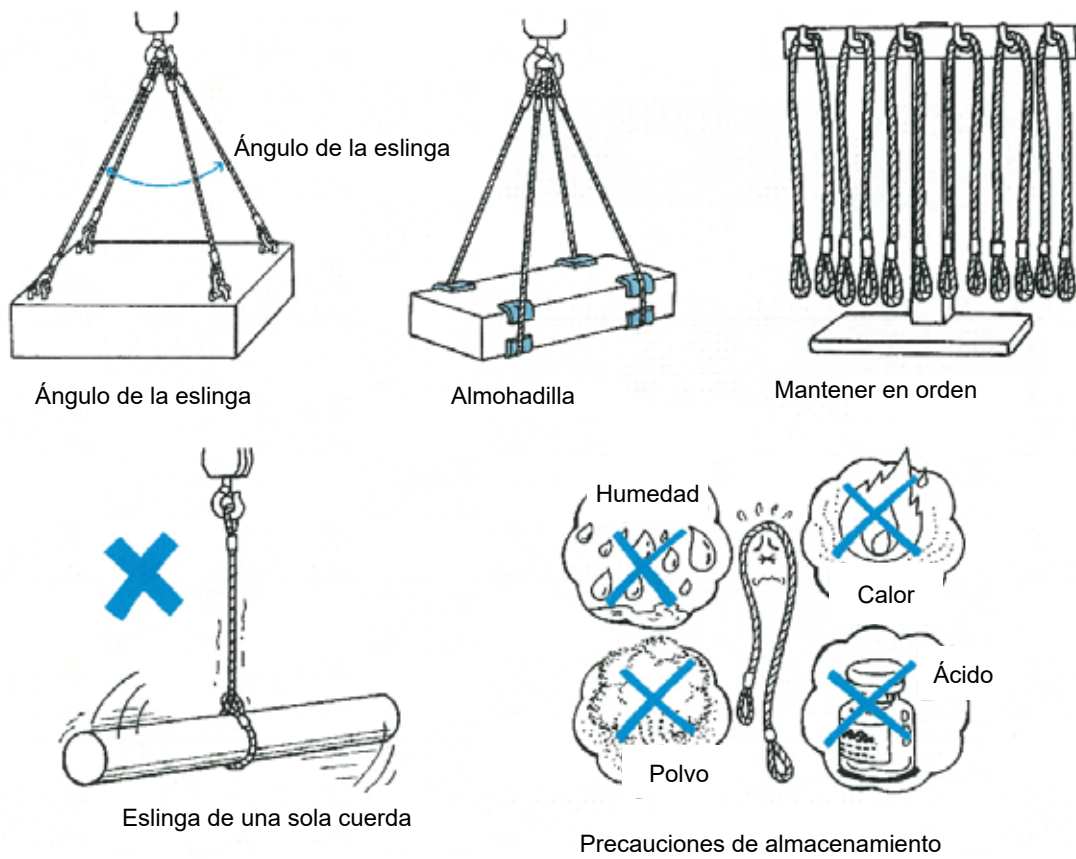


Fig. 3-9 Precauciones al utilizar el cable metálico de la eslinga

2 Cadena (pág. 87)

La cadena tiene mayor resistencia al calor, la corrosión y la deformación, en comparación con el cable metálico.

El tamaño de la cadena está representado por el diámetro de la barra de acero redonda componente (mm), que se llama el “diámetro nominal” de la cadena. Hay una amplia variedad de cadenas, pero la más utilizada de ellas es la cadena de eslabones, y a veces la cadena de eslabones de espárrago se utiliza para eslingar cargas pesadas.

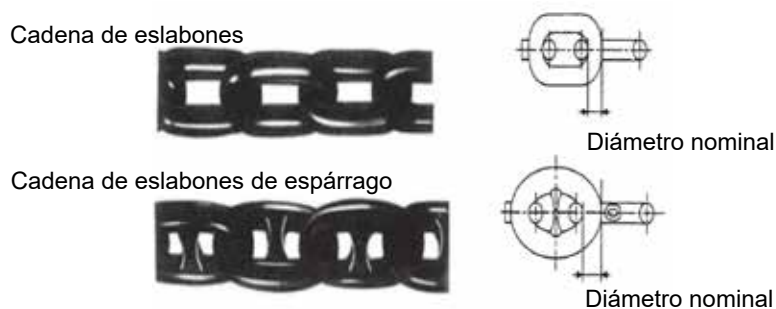


Fig. 3-10 Tipos de cadena

Por lo general, la eslinga de cadena se compone de cadena con ganchos, anillos o algunas otras piezas de metal unidas a ambos extremos como se describe en Fig. 3-11.

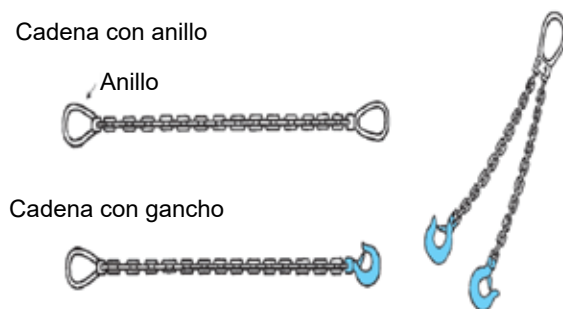


Fig. 3-11 Eslinga de cadena

Precauciones de uso

Para utilizar la cadena de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Elija las cadenas de eslinga para las que se conoce la carga de trabajo. (La etiqueta de carga de trabajo se adjunta a la parte del anillo para algunos productos.)
- Asegúrese de que todas las cadenas de eslinga se utilicen en un ángulo de la eslinga adecuado con un factor de seguridad de 5 o más según lo estipulado en las normas de seguridad para grúas.
- Retire cualquier torsión antes de usarla.
- Tenga cuidado de no dejar que ninguna cadena de eslinga caiga de un lugar elevado.
- Evite exponer directamente las cadenas de eslinga al calor.
- No saque las cadenas de debajo de la carga con la grúa.
- No empuje el extremo de un gancho, perno o cualquier otro objeto en un eslabón de la cadena para reducir su longitud.
- Cuando utilice cadenas de eslinga en un lugar frío, tenga mucho cuidado para evitar que les dé ningún choque.
- No utilice ninguna cadena de andamios para levantar cargas de eslingas. (Fig. 3-20: pág. 89)

3 Cuerda de fibra (pág. 89)

Las cuerdas de fibra son más ligeras en peso y más fáciles de manejar que los cables metálicos o la cadena y, además, rara vez dañan las mercancías levantadas con ellas.

3.1 Eslinga de cinturón (pág. 89)

Para la eslinga de cinturón, seleccione la que tenga la parte del cinturón y el accesorio metálico del factor de seguridad 6 o más y 5 o más, respectivamente.

Tipos y carga de trabajo máxima (carga segura estándar)

Los tipos de eslinga de cinturón se definen por la pendiente, el tipo y el ancho, y se muestra en la etiqueta. Hay disponibles dos tipos de eslingas de cinturón con el ancho diferente.

Para obtener la carga de trabajo máxima para cada tipo, consulte el libro de texto. (Tabla 3-11: pág. 92, Tabla 3-12: pág. 92)

Precauciones de uso

Para utilizar la eslinga de cinturón con seguridad, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones. (Fig 3-22: pág. 93)

- Seleccione y utilice el cinturón aplicable para su propósito. Evite usar el de polipropileno al aire libre porque es sensible a los rayos ultravioleta. Cuando se utiliza para nuevos materiales químicos o disolvente desconocido, consulte al fabricante.
- No utilice el cinturón con indicación de límite de uso, ya que las marcas con diferentes colores aparecerán a medida que progresa el daño.
- Cuando utilice el cinturón fuera del rango de temperatura (entre -30 °C y 50 °C), verifique la carga de trabajo con el fabricante. No lo use a temperaturas superiores a 100 °C.
- Si el cinturón se moja o entra en contacto con aceite, se desliza fácilmente.
- Asegúrese de colocar almohadillas en los bordes de la carga angular para proteger la carga y la eslinga de cinturón y también para evitar el deslizamiento lateral.
- Cuando se utiliza un enganche corredizo, eslingue la carga con el nudo corredizo de la eslinga de cinturón sujeto firmemente.
- El operador de la grúa no debe abandonar la posición de operación mientras la carga esté elevada.
- No use el cinturón si está retorcido excesivamente, o atado o tirado entre sí.
- Cuando tire de la eslinga de cinturón debajo de la carga, tenga cuidado de no dañarla.
- No arrastre el cinturón en el suelo ni en el piso. No deje que la eslinga de cinturón caiga con los accesorios metálicos desde un lugar alto.
- No deje el cinturón debajo de la carga (durante mucho tiempo).
- Cuando se utilice el cinturón con otros engranajes de eslinga o accesorio de polipasto, se debe tener cuidado de no dañarla en la parte de conexión.
- Mantenga el cinturón alejado del calor, los productos químicos y la luz solar directa.
- Para la eslinga de cinturón utilizada para los productos químicos, lávela bien antes de su almacenamiento.
- Si el cinturón se ensucia debido a la fijación de aceite o polvo, lávelo con detergente neutro antes de guardarlo.
- Si la eslinga de cinturón o los accesorios metálicos se deciden desechar después de la inspección, no los reutilice al repararlos o reducir la carga de trabajo.
- Cuando utilice la eslinga de cinturón en situaciones poco frecuentes, consulte al fabricante.

Carga de trabajo de la eslinga de cinturón

En el trabajo real de eslingas, es importante tener en cuenta el factor de modo y el ángulo de la eslinga para seleccionar la eslinga de cinturón adecuada.

Para la carga de trabajo y el método de eslinga de productos de grado III, consulte el libro de texto. (Tabla 3-13: pág. 94, Tabla 3-14: pág. 94) Para garantizar la seguridad, se recomienda usarlo con el ángulo de la eslinga inferior a 60 grados.

3.2 Eslinga redonda (pág. 95)

Las eslingas redondas consisten en un material de núcleo hecho de hebras trenzadas de fibra sintética, cubiertos por una capa externa de tela superficial. El factor de seguridad es el mismo que el de las eslingas de cinturón.



Apariencia



Material del núcleo

Fig. 3-12 Eslinga redonda

Tipo de eslinga redonda

Los tipos de eslingas redondas se clasifican según el tipo de hilo utilizado en el material del núcleo, la forma de la eslinga y la carga de trabajo máxima. (Tabla 3-16: pág. 96)

La norma JIS B 8811 define los códigos de color utilizados para la tela superficial para indicar la carga de trabajo máxima, como se muestra en la siguiente tabla. Sin embargo, algunos productos pueden utilizar códigos de color diferentes debido a acuerdos entre empresas.

Carga de trabajo máxima (t)	0,5	1,0	1,6	2,0	3,2	5,0	8,0
Color de la tela superficial	Gris	Morado	Azul	Verde	Amarillo	Rojo	Azul oscuro

Precauciones de uso

Aunque las precauciones para usar eslingas redondas son en su mayoría las mismas que las de las eslingas de cinturón, preste especial atención a los siguientes puntos.

- Las eslingas redondas de uso general no deben utilizarse con productos químicos ni cuando se requiera resistencia al calor.
- Cuando realice una inspección y encuentre daños leves solo en la tela superficial, solicite al fabricante que realice las reparaciones.

4 Otro engranaje de eslinga (pág. 97)

4.1 Abrazaderas (pág. 97)

Debido a que su fuerza de sujeción es proporcional al peso de la carga, la abrazadera tipo leva es apta para aflojar y dejar caer la carga cuando la carga se baja al piso o al suelo o entra inadvertidamente en contacto con otra cosa, lo que resulta temporalmente en un estado sin carga. Por lo tanto, la mayoría de las abrazaderas tipo leva que ahora se emplean ampliamente están provistas de un bloqueo de seguridad, como se muestra en Fig. 3-13, para evitar la pérdida involuntaria de su retención en la carga.

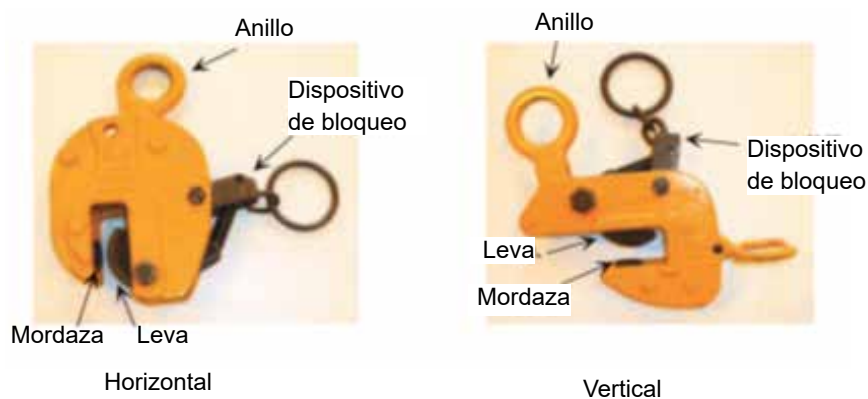


Fig. 3-13 Abrazaderas tipo leva

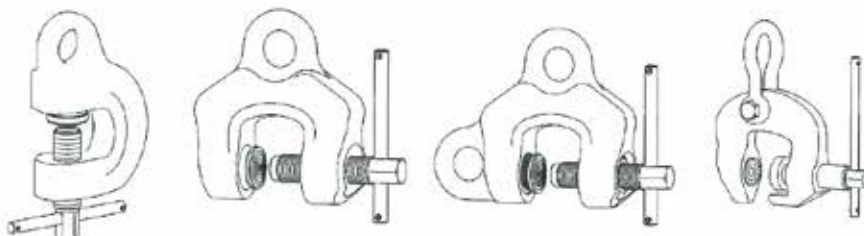


Fig. 3-14 Abrazaderas tipo tornillo

Recientemente, las abrazaderas tipo tornillo son ampliamente utilizadas.

Precauciones de uso

Para utilizar la abrazadera de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Use la abrazadera vertical u horizontal según el tipo de trabajo. (También hay disponible una abrazadera de tipo múltiple para eslingas verticales y horizontales.)
- Asegúrese de utilizar las abrazaderas dentro de la carga de trabajo especificada (mínima y máxima) y el espesor de la placa.
- Asegúrese de que el ángulo de la eslinga sea de 60 grados o menos y de que el ángulo entre las eslingas adyacentes sea de 30 grados o menos. (Fig 3-27)
- Evite las eslingas de un punto ya que la abrazadera puede desprenderse debido a la oscilación de la carga, incluso si está colgada en el COG.
- Cuando monte la abrazadera en la carga, asegúrese de insertarla en el extremo de la apertura y aplique el bloqueo de seguridad.
- Si la parte de montaje de la carga está inclinada hacia la dirección de extracción, consulte al fabricante antes de su uso.
- Cuando la leva y las mordazas estén obstruidas, asegúrese de quitarlas antes de su uso.
- No utilice las levas y mordazas desgastadas (según las normas del fabricante).
- Antes de eslingar una carga, asegúrese de eliminar completamente el aceite, el recubrimiento, el óxido o las escamas, si las hay, de sus superficies.
- Tenga cuidado de no aplicar una carga de impacto a la carga o a las abrazaderas.
- No utilice las abrazaderas para colocar objetos de alta temperatura de 150 °C o más.
- No levante cargas con dos o más apiladas o una carga con almohadillas aplicadas.
- Asegúrese de utilizar un grillete en lugar de insertar un cable metálico directamente en el anillo.

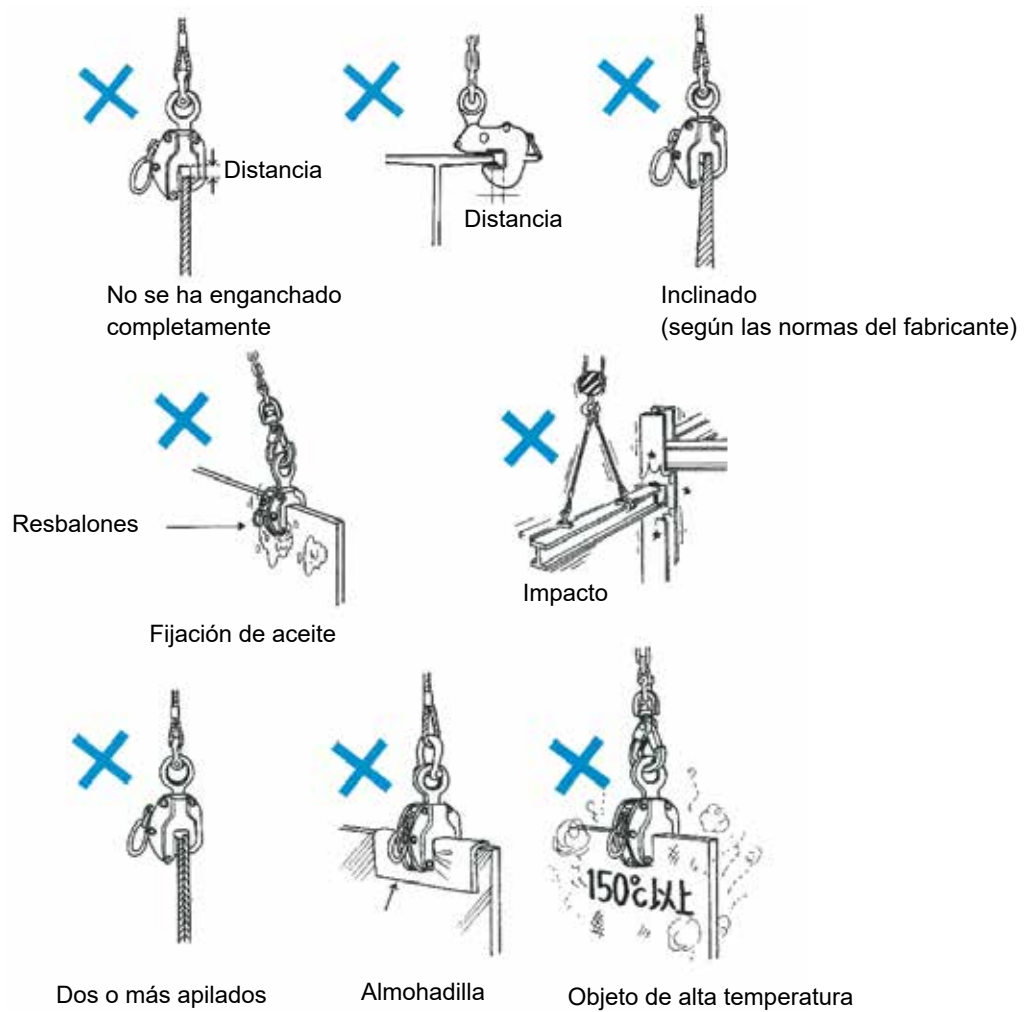


Fig. 3-15 Método inaceptable para eslinga con abrazaderas

4.2 Hackers (pág. 99)

Hacker es el engranaje de eslinga que tiene una o dos garras en su extremo para sujetar los productos tales como placas de acero, aceros moldeados o tubos de conducción.

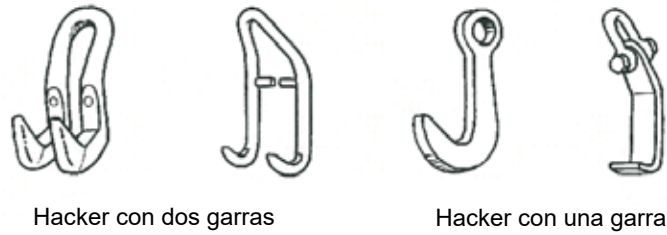


Fig. 3-16 Hackers

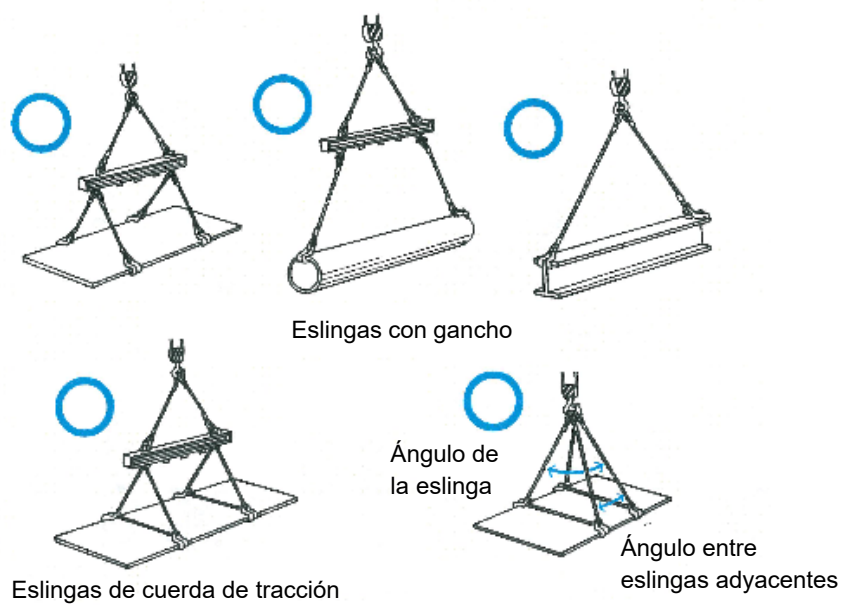
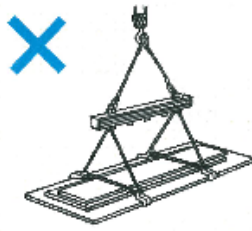


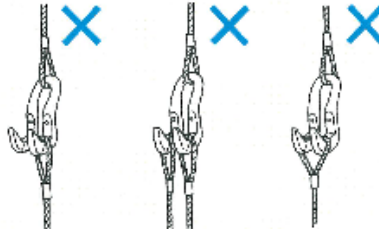
Fig. 3-17 Eslingas con hackers



No use hackers en la elevación de objetos apilados con diferentes dimensiones.



No utilice solo uno de los dos hackers de garras.



No coloque los cables metálicos de eslinga en la garra.

Fig. 3-18 Método inaceptable para usar hackers

Precauciones de uso

Para utilizar el hacker de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Seleccionar los hackers que sean apropiados para la forma, el peso y el grosor de la carga. (Fig. 3-30)
- No use hackers en la elevación de objetos apilados con diferentes dimensiones.
- Asegúrese de que el ángulo de la eslinga sea de 60 grados o menos y de que el ángulo entre las eslingas adyacentes sea de 30 grados o menos.
- Encuentre el COG de la carga correctamente, y conecte dos o más hackers en posiciones que empareden el COG.
- Inserte el hacker de forma segura en el extremo de la garra.
- No use solo una de las dos garras.
- No coloque los cables metálicos de eslinga en la garra.
- No utilice los hackers para eslingar objetos de alta temperatura de 150 °C o más, ni en el distrito frío donde la temperatura ambiente sea inferior a -15 °C. (Manual de inspección estándar para hackers de la Japan Crane Association)
- No utilice los hackers que se han modificado o reparado mediante soldadura.

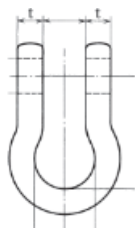
4.3 Otros (pág. 101)

Además de los descritos anteriormente, los siguientes dispositivos se usan para eslingas.

Grilletes

Los grilletes utilizados para las eslingas comprenden grilletes de arco y rectos que se subdividen aún más por tipo de perno o pasador.

El grado del grillete se clasifica en M, S, T o V, según la resistencia de tracción del material utilizado. (Fig. 3-32: pág. 101, Fig. 3-33, Tabla 3-17: pág. 102)



t muestra el diámetro nominal.

Fig. 3-19 Diámetro nominal del grillete

Precauciones de uso

Para utilizar el grillete de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Seleccione los grilletes adecuados según la carga de trabajo y el uso especificados.
- Cuando utilice el grillete tipo tornillo, conecte el perno del grillete a las argollas del cable metálico de la eslinga como se muestra en Fig. 3-20.
- No coloque el cable metálico a través del lado del perno del grillete como en Fig. 3-21. El perno podría girar.
- Asegúrese de que ninguna fuerza de plegado funcione en los grilletes mismos.
- No use un grillete calentado o reparado (con golpes).

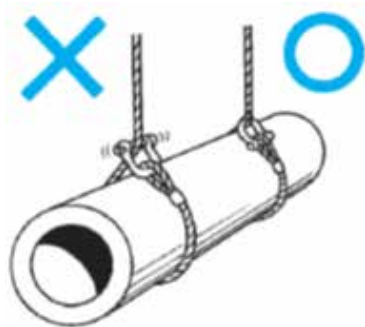


Fig. 3-20 Posición de los grilletes

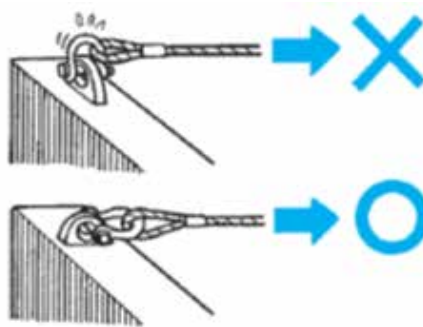


Fig. 3-21 Ejemplo de uso de grilletes

Armellas y argollas roscadas

Las armellas y las tuercas son pernos y tuercas con anillos como se muestra en Fig. 3-22 y Fig. 3-23. Fíjelos a la maquinaria o a sus componentes por adelantado para que se puedan eslingar fácilmente al levantar.

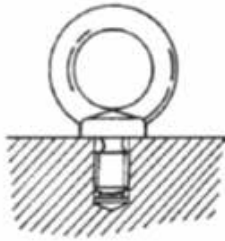


Fig. 3-22 Armella

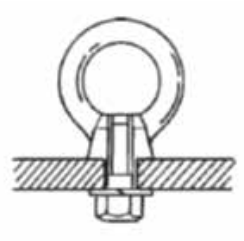


Fig. 3-23 Argolla roscada

Precauciones de uso

Para utilizar la armella y la argolla roscada de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Seleccione las armellas y las argollas roscadas adecuadas según el tipo de carga.
- Evite exponer las armellas a una fuerza lateral, lo que reduce su resistencia de manera muy significativa.
- Asegúrese de que las superficies de asiento estén en contacto cercano. Si la orientación de la argolla no coincide debido al contacto cercano, utilice la arandela para ajustar.

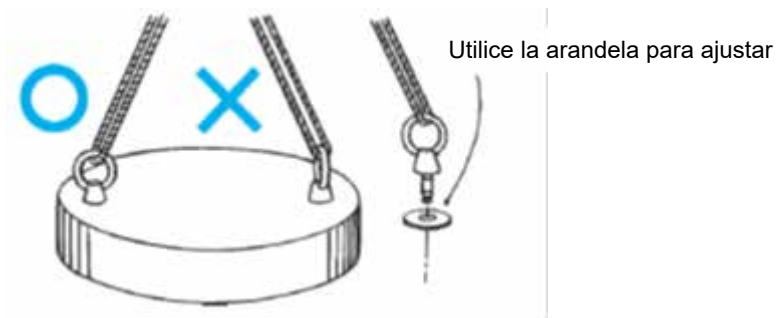


Fig. 3-24 Ejemplo de uso de armellas

Viga de elevación

La viga de elevación se utiliza para levantar un objeto largo, o para levantar un cable metálico verticalmente para no dañar la carga. (Fig. 3-39: pág. 104)

Precauciones de uso

Para utilizar la viga de elevación de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Seleccione la viga de elevación adecuada según el tipo de carga.
- Para vigas de elevación multiusos, verifique previamente los puntos de eslingas y las condiciones de carga.
- Cuando se utiliza una viga de elevación para las eslingas multipunto, que implica una distribución desigual de la carga entre los puntos de eslingas, tenga en cuenta dicha carga distribuida de manera desigual, use engranajes de eslinga prescritos para que la viga de elevación sea horizontal.

4.4 Accesorios para eslingas (pág. 105)

En los artículos de eslingas para su transporte mediante grúa, se utilizan accesorios de eslingas como almohadillas y bloques portadores para proteger el engranaje de eslinga o de las mercancías que se van a levantar o para facilitar el trabajo de eslingas.

Almohadilla

Cuando se va a levantar un producto angular o frágil, se utilizan almohadillas para proteger el cable metálico o la carga de daños.

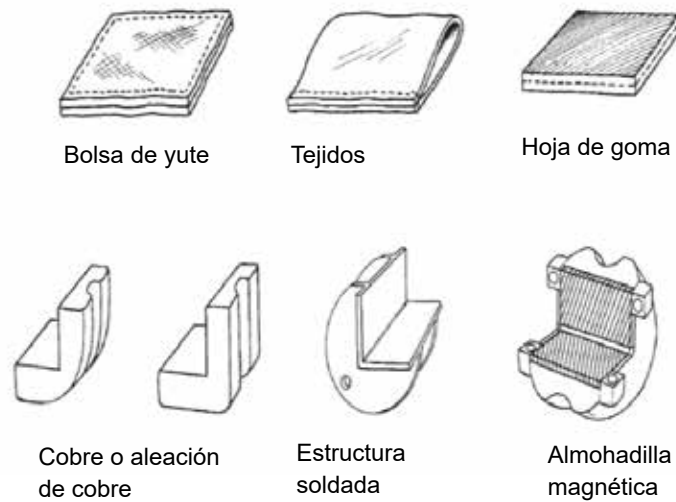


Fig. 3-25 Almohadilla

Bloques portadores

Los bloques portadores se utilizan para proteger el cable metálico y la carga, así como para garantizar que el trabajo de eslingas se lleve a cabo de manera eficiente y segura. Tenga cuidado de no atascarse el pie debajo de la carga.

Precauciones de uso

Para utilizar los bloques portadores de forma segura, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Utilice bloques de igual tamaño. Si se usan bloques con diferente altura, la carga se vuelve inestable.
- Para bloques de madera, use los que no tengan grietas ni putrefacción.
- Sostenga un bloque desde dos lados con ambas manos. No ponga la mano en la parte superior.
- Al ajustar la posición de los bloques portadores debajo de la carga, asegúrese de sostener el lado izquierdo y derecho del bloque.

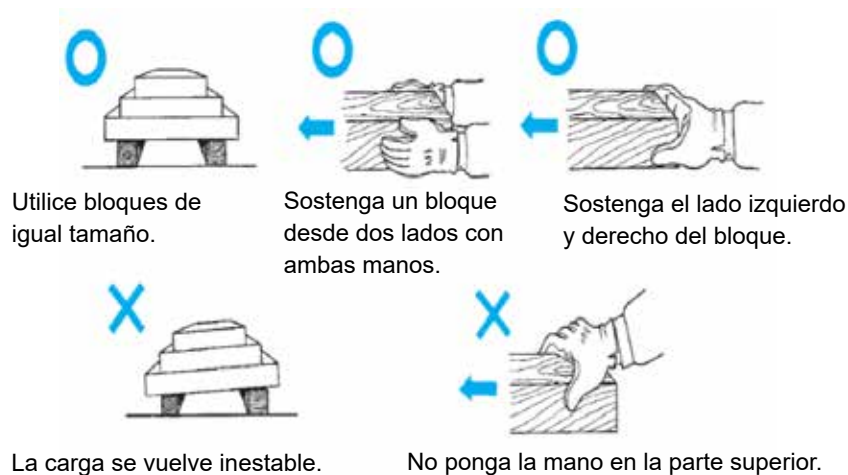


Fig. 3-26 Bloques portadores

El engranaje de eslinga debe chequearse regularmente y según sea necesario para mantenerlo en buen estado de funcionamiento. Si no se realizan estos chequeos, se produciría un accidente grave. Antes de que se utilicen para el trabajo del día, todos los objetos de engranaje de eslinga deben chequearse cuidadosamente para asegurarse de que estén en orden. Además de los chequeos diarios de rutina, estos objetos deben inspeccionarse periódicamente, por ejemplo, una vez a la semana o varias veces al mes, según sus condiciones de funcionamiento, porque su vida útil se ve afectada por factores tales como la frecuencia de uso diario y el peso de la carga en cada elevación. También tienen que examinarse con mucho cuidado cuando se reanuda su servicio después de estar almacenados durante mucho tiempo.

La Ordenanza de seguridad para grúas define las normas para prohibir el uso de engranajes de eslinga inadecuados. Para obtener más información sobre factores como la cantidad de desgaste o deformación, consulte “Pautas para la autoinspección periódica de grúas de desplazamiento aéreo”.

Además, para los objetos que no están estipulados en los reglamentos, siga las normas que se especifican en el manual de instrucciones proporcionado por el fabricante. Si se detecta alguna irregularidad en el engranaje de eslinga mediante un chequeo, que debe cubrir roturas, deformación y otros daños, el engranaje de eslinga afectado debe repararse o retirarse inmediatamente del servicio. Lo importante aquí es que se tomen las medidas necesarias para impedir que los engranajes de eslinga retirados se vuelvan a utilizar.

5.1 Cable metálico (pág. 107)

Puntos de inspección para el cable metálico

- Cables rotos
- Disminución del diámetro y desgaste
- Pliegues y deformación
- Corrosión
- Irregularidades en acabados finales y otras juntas

Normas para determinar cables metálicos inaceptables

- Cables metálicos de los cuales se rompen más del 10 por ciento del número total de cables (excluidos los cables de llenado) contenidos en cualquier torsión.

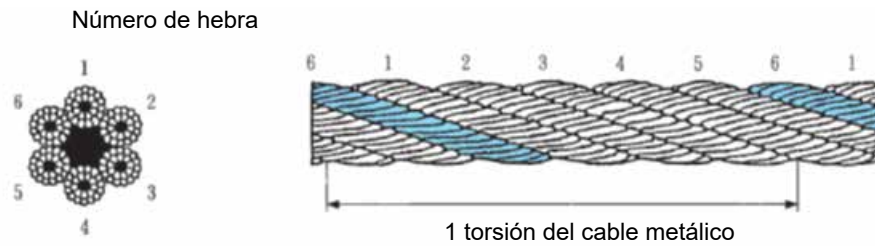


Fig. 3-27 1 torsión del cable metálico

- Parte de la argolla de la cual se rompe más del 5 por ciento del número total de cables (excluidos los cables de llenado) contenidos en cualquier torsión. (Referencia: directriz relacionada con la seguridad de la operación de eslingas)
- Aquellos que han disminuido de diámetro en más del 7 por ciento del diámetro nominal.
- Aquellos que tienen cualquier pliegue. (No los repare para usarlos de nuevo.)

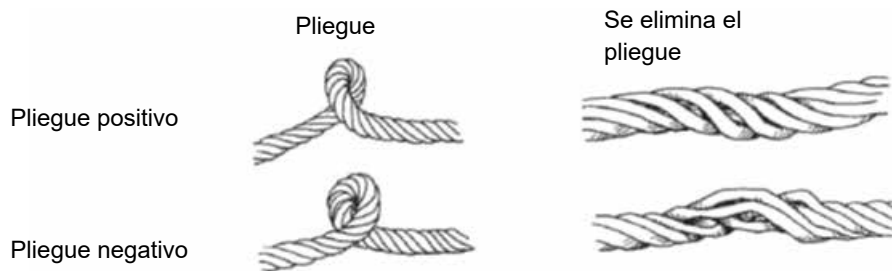


Fig. 3-28 Pliegue

- Aquellos que están severamente deformados o corroídos.
- Aquellos que tienen alguna irregularidad en cualquiera de los extremos terminados o junta de compresión. (La parte trenzada del empalme de argolla o la manga metálica de la junta de compresión.)

Estos son los criterios establecidos en la legislación aplicable para determinar los cables metálicos que deben desecharse como tales. Es deseable que los cables metálicos con cables rotos o una disminución apreciable en el diámetro se reemplacen por otros nuevos antes de que alcancen los criterios especificados anteriormente. Un cable metálico afectado por una combinación de dos o más problemas tales como deformación, desgaste y cables rotos puede tener que retirarse del servicio cuando el daño total combinado de estas causas alcance un cierto nivel incluso si su daño individual está por debajo de los criterios de reemplazo.

5.2 Cadena

Puntos de inspección para la cadena

- Elongación
- Desgaste
- Grietas
- Enlaces deformados o retorcidos
- Irregularidades en las piezas soldadas o forjadas

Normas para determinar cadenas inaceptables

- Aquellas cadenas que se han alargado en más del 5 por ciento de su longitud original determinada inmediatamente después de salir de la línea de producción.
- Aquellas que tienen cualquier eslabón cuyo diámetro de sección haya disminuido en más del 10 por ciento del tamaño original determinado en el momento de la producción.
- Aquellas que tienen alguna grieta.
- Aquellas que tienen cualquier defecto o irregularidad en las piezas soldadas o forjadas o están notablemente deformadas.



Fig. 3-29 Deformación de la cadena

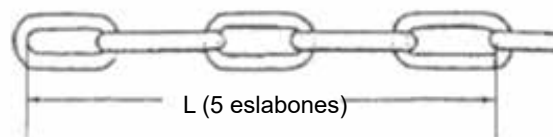


Fig. 3-30 Longitud estándar de la cadena

La elongación de los eslabones se encuentra al medir la longitud de cinco eslabones en la parte más alargada de la cadena en servicio y luego al calcular la diferencia entre esta longitud y la longitud original de cinco eslabones cualquiera de la cadena determinada en el momento de la producción, que sirve como norma de referencia o longitud estándar. Véase Fig. 3-30. Es necesario medir y comparar las dimensiones de los productos recién fabricados, por lo que debe registrar cada cadena en un libro mayor.

5.3 Cuerda de fibra (pág. 110)

Es difícil estimar el deterioro con el tiempo de las cuerdas y cinturones de fibra o establecer una norma de referencia para su resistencia. En consecuencia, debe prestarse especial atención a los siguientes elementos de inspección:

Eslinga de cinturón

Puntos de inspección

- Estado dañado: desgaste (pelusa), arañazos, hilo roto en la pieza cosida, superficie descamada
- Apariencia anormal: deterioro, coloración, fusión, disolución, suciedad
- Accesorios metálicos: deformación, arañazos, grietas, desgaste, corrosión



Fig. 3-31 Descamación en el cinturón



Fig. 3-32 Pelusa en la parte de la carrocera

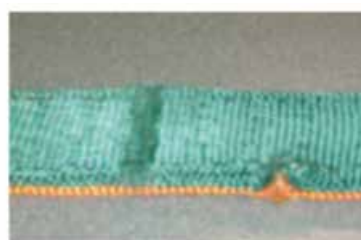


Fig. 3-33 Daño en el lazo final

Normas para determinar cinturones y cuerdas de fibra inaceptables

- Cuando la textura de la eslinga no se puede reconocer debido a la pelusa, y el hilo de coser está dañado o roto. Cuando el hilo de coser se despegue más que el ancho.
- Aquellos que tienen cortes o arañazos equivalentes a 1/10 del ancho en la dirección de ancho o 1/5 del espesor en la dirección de espesor.
- Cuando la parte de costura y la parte de la carrocería se despegan.
- Aquellos que tienen la indicación de límite de uso, y se excede el límite de uso.
- Aquellos que tienen una decoloración significativa, coloración, fusión o disolución debido al calor o a los productos químicos.
- Aquellos que tienen grietas, dobleces, torsiones, distorsión y arañazos en los accesorios metálicos.
- Cuando hay un desgaste notable en el accesorio de metal. (la cantidad de desgaste supera el 10% del tamaño original)
- Cuando hay corrosión en todo el accesorio de metal, o hay corrosión significativa en la parte del accesorio de metal.
- Cuando se supera la vida útil (referencia: 7 años en interiores, 3 años en exteriores).
- Aquellos que tienen daños en el lazo final.

Eslinga redonda

Puntos de inspección

- Estado dañado: desgaste, arañazos, hilo roto en la pieza cosida
- Apariencia anormal: deterioro, coloración, fusión, disolución, suciedad
- Núcleo anormal: la pieza del núcleo está endurecida parcialmente, espesor desigual

Normas para determinar eslingas redondas inaceptables

- Cuando la tela superficial está dañada y el núcleo se puede ver.
- Cuando el hilo en la parte de la junta está deshilachado y el núcleo se puede ver.
- Cuando el exceso de pelusa, decoloración, disolución, fusión o corrosión es causado por fricción, calor o productos químicos.
- Cuando está demasiado sucia y es difícil evaluar el uso.
- Cuando el núcleo se endurece parcialmente.
- Cuando el espesor del núcleo se vuelve desigual.
- Cuando se supera la vida útil (referencia: 7 años en interiores, 3 años en exteriores).



Fig. 3-34 Daños en la tela superficial



Fig. 3-35 Daños en el hilo



Fig. 3-36 Disolución, fusión

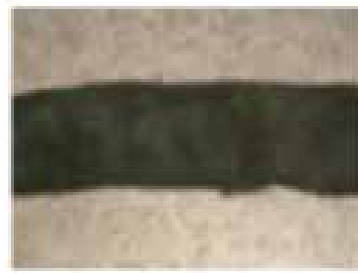


Fig. 3-37 Suciedad

5.4 Otros engranajes de eslinga (pág. 112)

Ganchos, grilletes, anillos

Puntos de inspección

- Estado desgastado
- Grietas
- Daño
- Elongación, deformación

Normas para determinar ganchos, grilletes, anillos inaceptables

- La apertura del gancho es demasiado ancha.
Al medir las dimensiones de C en Fig. 3-38 y el valor excede el rango especificado establecido por el fabricante.
- El anillo se deforma excesivamente y se puede reconocer visualmente.
- Cuando se encuentran grietas en la inspección visual.
Para el gancho, es deseable inspeccionar periódicamente si hay grietas mediante comprobación de color o ensayo de partículas magnéticas.
- Aquellos que tienen un desgaste notable (la cantidad de desgaste supera el 5% del tamaño original).

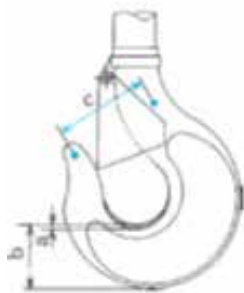


Fig. 3-38 Apertura y desgaste de los ganchos

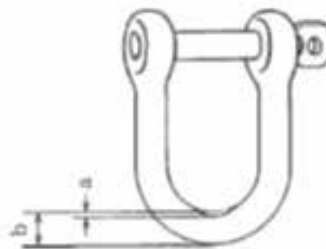


Fig. 3-39 Desgaste de los grilletes

Abrazadera

Puntos de inspección antes del trabajo

- Aspecto (dientes obstruidos)
- Función (dispositivo de bloqueo, anillo, eslabón, leva)
- Desgaste, grietas o astillas de la leva y la mordaza
- Deformación, aflojamiento o caída de los pernos y tuercas

Normas para determinar abrazaderas inaceptables

- Aquellas cuya carga de trabajo es desconocida.
- Aquellas que tienen desgaste, grietas o astillas en los dientes.
- Aquellas que tienen deformación o grietas alrededor de la apertura.
- Aquellas que tienen dobleces, deformación del agujero y grietas en el anillo.
- Cuando hay desgaste, dobleces y grietas en los pasadores en cada parte.
- Aquellas que tienen dobleces, deformación del agujero y grietas en el eslabón.
- El dispositivo de bloqueo no funciona correctamente o el resorte se debilita.
- Aquellos que tienen un golpe de arco (marca de soldadura de arco durante la soldadura de arco).

Mantenimiento y almacenamiento

La abrazadera tiene muchas piezas móviles, y se requiere mantenimiento diario.

- Retire residuos de pintura y lodo de las partes móviles y lubrique las partes deslizantes.
- Retire residuos de pintura y lodo de las levas y las mordazas.
- Limpie el aceite que se adhiere a los dientes de las levas y las mordazas.
- Almacene en un lugar designado con buen ambiente.
- Elimine las piezas desechadas para que no se reutilicen.

Chequeos del hacker

Puntos de inspección

- Elongación
- Desgaste
- Deformación
- Grietas
- Daño
- Golpe de arco

Normas para determinar hackers inaceptables

- Aquellos que tengan elongación, desgaste o deformación superior al valor especificado por el fabricante.
- Aquellas que tienen alguna grieta.
- Aquellos que presenten arañazos, caídas o daños en la parte de la garra que superen el valor especificado por el fabricante.

Capítulo 4

Métodos de eslingas y señalización

1 Procedimientos básicos de eslingas (pág. 119)

Las eslingas implican muchas formas de peligro debido al gran peso de los bienes manejados. Es esencial que se adopten disposiciones satisfactorias para garantizar la seguridad en la realización de este trabajo al establecer normas y planes de operación, prestar especial atención a la seguridad del entorno de trabajo, seguir con precisión el procedimiento adecuado de eslinga y dar señales claras y correctas. Tabla 4-1 muestra los procedimientos básicos de eslingas.

Tabla 4-1 Procedimientos básicos de eslingas

- Preparación

Objeto		Puntos clave	Notas
1	Confirme la carga nominal de la grúa	Seleccione la grúa con un rendimiento adecuado.	Cuando utilice una grúa con pluma, verifique la curva de carga nominal y la tabla de carga total nominal.
2	Comprenda la forma, el tamaño, el material y el peso de la carga con la mayor precisión posible	Verifique las descripciones en la factura o tal.	Si no está claro, pregunte, verifique o calcule.
3	Determine la ubicación del COG	Tenga en cuenta que el COG se encuentra como un punto.	Determine la ubicación del COG correctamente. (Véase pág. 151)
4	Seleccione el método de eslinga	Decida el número de cuerdas, el método de eslinga y las posiciones de la eslingas.	
5	Seleccione los engranajes de eslinga	Determine el número requerido, el tamaño diametral y la longitud de los engranajes de eslinga según la forma, el peso y el método de eslinga de la carga.	(Véase pág. 123)
6	Verifique los engranajes de eslinga	Verifique si hay daños, deformación, torsión o desgaste.	Tenga cuidado de evitar lastimarse la mano o los dedos.
7	Verifique la zona de descarga	- Verifique que la zona de descarga sea lo suficientemente grande y dura y no esté inclinada. - Verifique que los bloques portadores estén listos.	Asegure la zona donde los trabajadores pueden evacuar.

- Elevación

Objeto		Puntos clave	Notas
1	Llamada a la grúa	• Llame al operador e indique el lugar de carga. • Tome su posición en un lugar a la vista del operador de la grúa.	• Use un silbato también. • Cuando use dispositivos inalámbricos, verifique que tenga buena sensibilidad y que no haya interferencias.
2	Guíe el gancho	• Indique la carga que se va a levantar. • Mueva el gancho por encima de la carga.	Asegúrese de mantener el gancho a la altura adecuada.
3	Señal de descenso	Dé la señal para bajar el gancho después de que se detenga justo por encima de la carga.	Asegúrese de que el gancho no golpee a los operadores de eslingas en la cabeza.
4	Señal de parada	Sujete el gancho justo encima del COG de la carga donde se puede eslingar fácilmente.	Si la carga es grande, detenga el gancho en la posición donde se puede eslingar fácilmente.
5	Eslingue la carga	• Tenga en cuenta la ubicación del COG. • Evite el colapso de la carga. • Coloque almohadillas en los bordes de una carga angular. • Asegúrese de evitar que los cables metálicos de la eslinga se deslicen.	• Tenga cuidado de evitar que los dedos le queden atrapados. • Cuidado con los pies.
6	Asegure los cables metálicos de la eslinga al gancho	• Tenga cuidado de evitar torcer los cables metálicos de la eslinga. • Asegúrese de que las argollas de los cables metálicos no se crucen entre sí. • Coloque los cables metálicos paralelos entre sí en el centro del gancho.	Asegure los cables metálicos en el gancho en el orden adecuado. Véase Capítulo 5: Métodos prácticos para la operación de eslingas.

Objeto		Puntos clave	Notas
7	Señal de avance hacia arriba	• Verifique cuidadosamente la posición y el movimiento del trabajador. • Tome su posición en un lugar a la vista del operador de la grúa. • Levante la carga ligeramente para evitar que los cables metálicos se deslicen. • Asegúrese de que el COG de los cables de carga, gancho y eslinga estén en vertical.	Tenga cuidado de evitar que la mano o el pie le queden atrapados.
8	Señal para detener la grúa	• Verifique que el cable metálico de polipasto esté tenso y que los cables metálicos de la eslinga estén tensos uniformemente antes de levantar los bloques portadores. • Verifique el ángulo de la eslinga. • Verifique que la argolla esté conectada en el centro del gancho. • Verifique que el cable metálico de polipasto de la grúa esté en vertical. • Si no está en vertical, señale que mueva la grúa y ajuste las posiciones del gancho o que la baje al suelo para volver a eslingar.	Verifique desde todas las direcciones.
9	Señal de avance hacia arriba	• Verifique la condición de carga. • Verifique que la carga se levante horizontalmente. • Si la carga puede oscilar, deténgase una vez para bajar la carga y volver a eslingar. • Levante la carga ligeramente de los bloques portadores.	
10	Señale para detener la grúa después de ser levantada	• Verifique que la carga esté colocada horizontalmente. • Verifique que la carga sea estable. • Verifique la tensión del cable metálico de la eslinga. • Si hay algún problema, bájelo para eslingarla de nuevo.	Evalúe si la elevación puede realizarse o no.
11	Señal de elevación	Tenga cuidado de no dejar que la carga golpee los objetos alrededor.	
12	Señal de parada	Levante la carga hasta una altura donde los trabajadores puedan moverse con seguridad.	
13	Guíe la carga al lugar de descarga	• Indique el lugar de descarga. • Adelántese a la grúa.	Evacúe a los trabajadores bajo el camino de transporte.

- Descenso

Objeto		Puntos clave	Notas
1	Indique el lugar de descarga y dé la señal de parada	Tome su posición en un lugar a la vista del operador de la grúa.	-
2	Señal de descenso	• Asegúrese de que los trabajadores sean evacuados. • Asegúrese de que la carga no golpee los objetos alrededor.	Nunca se quede debajo de la carga.
3	Señal para detener la grúa	• Ajuste la carga a la altura aplicable (alrededor de la cintura). • Ajuste la carga en la posición correcta.	Detenga la grúa.
4	Ajuste la posición de descarga	Verifique la zona alrededor.	Tenga cuidado de evitar quedar atrapado.
5	Señal de descenso	• Quédese en la zona segura. • Verifique que todos los trabajadores estén en la zona segura. • Dé la señal a la grúa al tener cuidado de que la carga no golpee los objetos alrededor.	No ponga la mano en la carga.
6	Señal para detener la grúa	Verifique las posiciones de la carga y de los bloques portadores inmediatamente antes de aterrizar la carga.	
7	Señal de avance hacia abajo	Verifique la condición de carga y colóquela en los bloques portadores.	
8	Señal de parada	• Asegúrese de que los cables metálicos de la eslinga estén tensos. • Verifique que los bloques portadores soporten la carga correctamente. • Verifique que los cables metálicos de la eslinga no estén atrapados bajo la carga.	

9	Baje la carga ligeramente y deténgase	• Asegúrese de que los cables metálicos de la eslinga estén ligeramente aflojados. • Verifique que la carga sea estable. • Evite descender demasiado.	Evite el colapso de la carga.
10	Señal de descenso	Detenga el cable metálico de la eslinga en la posición en la que se pueden quitar las argollas.	
11	Señal de parada	• Verifique que la carga esté colocada correctamente. • Verifique la zona de descarga.	
12	Retire el cable metálico de la eslinga	• Espere hasta que el gancho se detenga por completo. • Retire las cuerdas al evitar el colapso de la carga. • Nunca tire de los cables metálicos de la eslinga con el gancho de la grúa.	Cuidado con los pies.
13	Señal de elevación	• Levante el gancho a la altura adecuada. • Dé la señal a la grúa mientras cuida de que el gancho no golpee los objetos alrededor.	Levante el gancho hasta al menos 2 m por encima del suelo como regla general.

2

Flujo de selección del engranaje de eslinga (pág. 123)

Para seleccionar los engranajes de eslinga, verifique los elementos de la lista. (Tabla 4-2: pág. 123)

3.1 Trajes de eslingas

Las eslingas implican peligro y, a menudo, se realizan en lugares altos. En consecuencia, se requiere que el traje de trabajo permita moverse con facilidad, sin embargo, también se requiere que sea adecuado para proteger a los trabajadores de peligros como caídas accidentales, caídas de objetos y objetos pesados que podrían dañar los pies de los trabajadores.

- Usar un sombrero duro y asegurar las correas de la barbilla correctamente. Para evitar el riesgo de caídas cuando se trabaja en lugares altos, use equipo de protección contra caídas.
- Cuando use cables metálicos de eslinga, asegúrese de usar guantes de cuero para evitar lesiones.
- Use zapatos de seguridad que sean adecuados para el tipo de trabajo que se realiza. Es deseable usar botas de trabajo o mallas para proteger los pies según el tipo de operación.
- Use mangas largas y pantalones largos para protección.

3.2 Colocación de trabajadores, etc.

El empleador implementa la colocación de trabajadores y otros artículos como se describe a continuación:

- Designa a una persona que lleva a cabo la supervisión general del trabajo entre los trabajadores que realizan eslingas (operador de grúa, señalador, operador de eslingas, asistente de eslinga, etc.), asigna funciones a cada persona, decide la disposición de las áreas de trabajo, especifica áreas donde está prohibida la entrada, establece la cadena de mando y anuncia esta información a los trabajadores antes de comenzar el trabajo.
- Comunica información sobre la carga, como el tipo, el peso, la forma, la cantidad y la ruta de transporte, a la persona responsable del trabajo de eslingas.
- Decide sobre señales fijas para el funcionamiento de la grúa que son apropiadas para el lugar de trabajo, y designa un señalador para dar las señales.

3.3 Reunión de preinicio (Fig. 4-3: pág. 126)

La persona responsable del trabajo de eslingas se reúne con otros miembros antes del inicio del trabajo según la norma de trabajo o plan de trabajo, e implementa los elementos que se describen a continuación:

- Notifica los detalles (tipo, peso, forma, cantidad) de la carga.
 - Verifica las condiciones del sitio de trabajo y selecciona una ruta de transporte aplicable que no pase por encima de los demás trabajadores. Establece una ubicación de evacuación segura al considerar la altura de carga suspendida y anuncia procedimientos de evacuación seguros a todos los trabajadores si es necesario establecer la ruta en el lugar de trabajo.
- (a) Cuando trabaje con una grúa de transporte aéreo o una grúa puente con función de desplazamiento o de recorrido, evacúe en una dirección de 45° desde la dirección de movimiento y mantenga una distancia de 2 m o más desde el extremo de carga.
- (b) Cuando trabaje con una grúa móvil o grúa de pluma con función giratoria, mantenga una distancia de 2 m o más en dirección exterior desde el extremo giratorio de la carga.

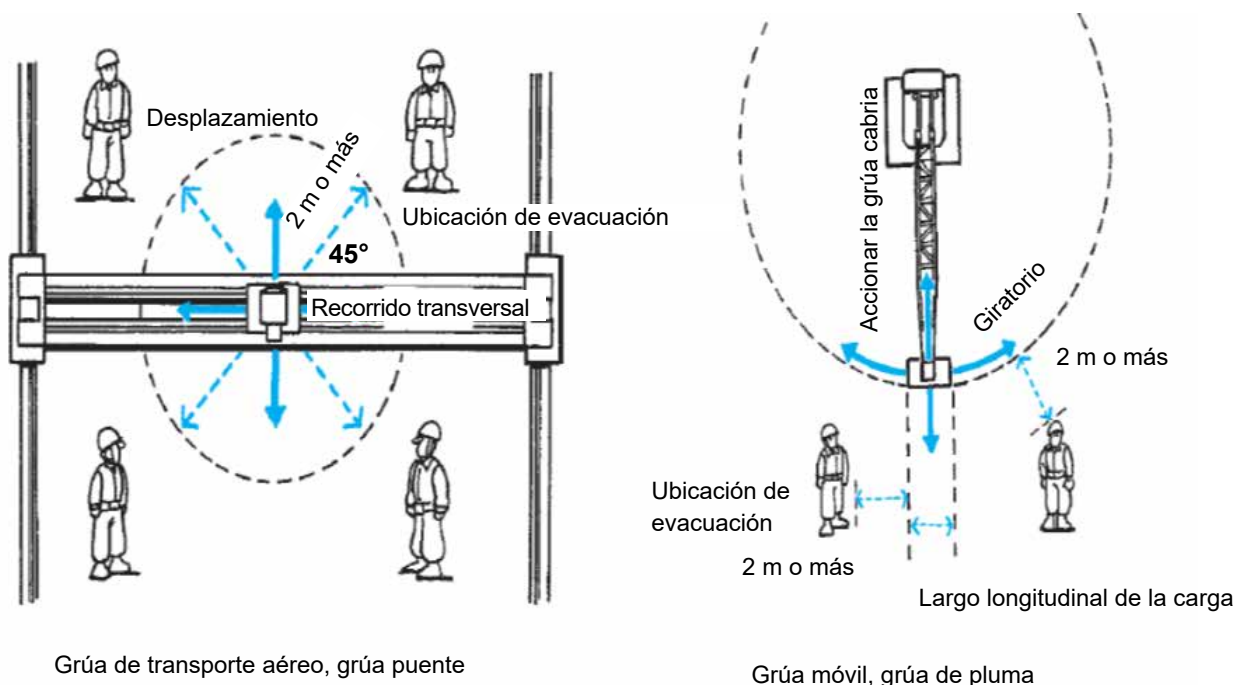


Fig. 4-1 Ubicación de evacuación

- Comunica los métodos de trabajo, los procedimientos de trabajo y las asignaciones de trabajo a los trabajadores.
- Anuncia las posiciones de trabajo y las ubicaciones de evacuación de los operadores de eslingas, los señaladores y los asistentes de eslingas. Comunica las posiciones de trabajo y los métodos de prevención de oscilación a cada trabajador si hay tareas para evitar que la carga oscile.
- Dirige y verifica el uso del equipo de protección adecuado.
- Verifica que los métodos de señalización se utilicen de forma coherente en cada ubicación de trabajo.
- Los señaladores llevan elementos como bandas de brazo y cascos marcados para que el operador de la grúa pueda identificarlos fácilmente.
- Verifica las condiciones de la comunicación inalámbrica, como el rango de transmisión, antes de comenzar el trabajo, si se utilizan dispositivos inalámbricos para dar señales.

3.4 Precauciones básicas para la operación de eslingas

- Si hay alguna preocupación durante la operación de eslingas, vuelva a realizar la eslinga de nuevo para garantizar la seguridad.
- Nunca se suba a la carga.
- No deje herramientas sobre la carga.
- No se coloque ni permita que nadie se coloque debajo de la carga.

Para la eslinga de grúas, se utilizan cables metálicos, cadenas o eslingas de cinturón según el tipo de carga. En esta sección se describe el método de eslinga con cables metálicos.

4.1 Métodos para asegurar los cables metálicos al gancho (pág. 126)

Colgado de argollas de los cables metálicos en el gancho

Este es un método para colgar las argollas de los cables metálicos en el gancho. Según la cantidad de cables metálicos utilizados, hay una eslinga de dos cuerdas, eslinga de tres cuerdas, eslinga de cuatro cuerdas, etc. (Fig. 4-4: pág. 126)

Eslinga de una sola vuelta

Este es un método para colgar la parte central del cable metálico en el gancho. (Véase Fig. 4-5: pág. 127.)

Eslinga de una vuelta

Este es un método para bobinar el cable metálico alrededor del gancho una vez. (Véase Fig. 4-6: pág. 128.)

Enganche temporal

Este es un método para bobinar el cable metálico alrededor de la parte del hombro del gancho una vez. Es raro usar 2 o más cables metálicos al mismo tiempo.

Esta forma se obtiene al mover la posición de bobinado de la eslinga de una vuelta a la parte del hombro del gancho. (Véase Fig. 4-7: pág. 128.)

Lazada (prohibido en principio)

Este es un método para usar dos cables metálicos y doblar una parte de un cable metálico para acortar la longitud para el ajuste. Como un método de eslinga seguro para reemplazar esto, se usa eslingas de ajuste de tres puntos. (Véase Fig. 4-8: pág. 129, pág. 159.)

4.2 Métodos para asegurar los cables metálicos a la carga (pág. 130)

Colgado de argollas del cable metálico en las perchas de la carga

Este es un método para asegurar cables metálicos a la carga al colgar sus argollas en las perchas de la carga. (Véase Fig. 4-9: pág. 130.)

Eslinga de una sola vuelta

Este es un método para soportar la carga desde el fondo al pasar los cables metálicos debajo de la carga. (Véase Fig. 4-10: pág. 130.)

Nudo corredizo

Este es un método para asegurar la carga con nudos corredizos. Pase el extremo de la cuerda a través de la argolla para hacer un nudo corredizo, o use un grillete en su lugar. (Véase Fig. 4-11: pág. 131, Fig. 4-12: pág. 131, Fig. 4-13: pág. 131, Fig. 4-14: pág. 131.)

Eslinga de una vuelta

Este es un método para bobinar el cable metálico alrededor de la carga una vez. (Véase Fig. 4-15: pág. 133, Fig. 4-16: pág. 133.)

Enganche de vaca

Hay tres tipos de enganches de vaca: 1) Plegar un cable metálico para pasar la porción doblada a través de las argollas, 2) Plegar un cable metálico para pasar las argollas a través de la porción doblada, 3) Usar un cable metálico sin fin (véase Fig. 4-17: pág. 134.)

Eslinga con un solo enganche en la parte inferior

Este es un método para asegurar una carga con dos cables metálicos cruzados en la parte inferior de la carga, y se utiliza para una carga cilíndrica, en forma de disco o en forma de cono con un fondo redondo. Hay muchas desventajas, por lo que es deseable usar otros métodos de eslinga seguros o engranajes. (Véase Fig. 4-18: pág. 134.)

Eslinga de una sola cuerda (prohibido en principio)

La eslinga de una sola cuerda con la soga sujeta firmemente a la carga está prohibida en principio debido a las siguientes razones. (Véase Fig. 4-19: pág. 135.)

5.1 Ejemplos de operaciones con eslingas de cadena (pág. 136)

Para la operación de eslingas de cadena, use una cadena con un diámetro que coincida con el peso de carga en combinación con perchas superiores e inferiores. Si es necesario, los engranajes de eslinga como abrazaderas o hackers también se pueden utilizar en combinación. Utilice correctamente según el manual de instrucciones del fabricante. (Véase Fig. 4-20: pág. 134, Fig. 4-21: pág. 134, Fig. 4-22: pág. 134, Fig. 4-23: pág. 134.)

La ley estipula que, al realizar trabajos con grúa, los empleadores deben establecer señales fijas para el funcionamiento de la grúa, designar a una persona que dé dichas señales y hacer que dicha persona dé dichas señales. También estipula que los trabajadores que realizan el trabajo deben obedecer las señales fijas. Dado que el método de señalización puede variar según el lugar de trabajo, los operadores de eslingas y de grúas deben confirmar las señales especificadas en cada lugar de trabajo.

En general, las señales manuales son ampliamente utilizadas (véase pág. 139-141). Lo importante en las señales manuales es dar las señales especificadas clara y correctamente.

Las señales de voz que utilizan dispositivos inalámbricos también se utilizan a menudo en lugares de trabajo, como edificios de gran altura o lugares con poca visibilidad. Es importante confirmar que el operador de la grúa repite correctamente la señal de voz dada por el señalador.

Los siguientes son puntos importantes para que los señaladores recuerden:

- Solo un señalador designado da señales a los operadores de grúas.
- Los señaladores deben estar familiarizados no solo con las señales sino también con el trabajo de eslingas, y comprender completamente la carga nominal, el rango de movimiento y el rendimiento operativo de la grúa.
- Trabaje siempre en un lugar seguro que sea fácilmente visible para los operadores de grúas y donde los señaladores puedan ver claramente la situación de trabajo.
- Siempre dé claramente las señales especificadas a los operadores de grúas.
- Siempre levante la carga verticalmente. Asegúrese de que la carga no esté suspendida en ángulo antes de dar señales.
- Asegúrese de que la eslinga se haya completado y luego dé una señal para levantarla.
- Detenga la operación de elevación cuando los cables estén tensos para asegurarse de que las cuerdas se fijen correctamente y, a continuación, dé una señal para levantarla más.
- Indique claramente a los operadores de grúas la dirección de transporte y la posición de descarga, y tome la delantera siempre que sea posible para darles señales.
- Detenga la operación de descenso una vez cuando la carga esté ligeramente por encima de los bloques portadores para asegurarse de que la carga puede aterrizar de forma segura y, a continuación, dé una señal para bajar de nuevo.
- Una vez completadas las operaciones de eslingas, levante el gancho a una altura de al menos 2 metros, y todos los trabajadores, incluidos los operadores de eslingas, los señaladores y que los operadores de grúas, confirmen que el trabajo se está realizando correctamente.

6.1 Señales de voz (ejemplo) (pág. 142)

- Indique claramente a los operadores de grúas la dirección de transporte y la posición de descarga, y tome la delantera siempre que sea posible para darles señales.
- Es deseable que los operadores de grúas repitan las señales de voz de los señaladores en voz alta para su confirmación.
- Los trabajadores deben comprender plenamente las señales que se utilizan realmente en cada lugar de trabajo.

Capítulo 5

Métodos prácticos para la operación de eslingas

1 Procedimiento para la operación de eslingas (pág. 149)

1.1 Verifique las cargas nominales y las cargas totales nominales de la grúa y otros equipos (pág. 149)

La carga nominal indicada en la grúa de transporte aéreo es la carga máxima (peso) que se puede levantar con la grúa de transporte aéreo. El peso de la carga no debe exceder esta cantidad. Dado que las grúas de desplazamiento aéreo y las grúas de puente generalmente no están equipadas con un dispositivo preventivo de sobrecarga o dispositivo de límite de sobrecarga, se requiere una atención cuidadosa.

Para las grúas de pluma y las grúas móviles, la carga nominal y la carga total nominal varían según el ángulo de la pluma y el radio de funcionamiento, por lo que los operadores de eslingas deben coordinarse estrechamente con el operador de la grúa.



Fig. 5-1 Ejemplo de carga nominal en la grúa de transporte aéreo

1.2 Encontrar el peso de la carga (pág. 150)

Lo primero que los operadores tienen que hacer es encontrar el peso de la carga que se va a levantar con la mayor precisión posible. Puede encontrar fácilmente el peso de aquellos productos que maneja diariamente o que tienen su peso etiquetado. Sin embargo, al manejar una carga de peso desconocido, debe preguntar su peso a un colega experimentado o al líder del grupo o verificarlo en los dibujos, las etiquetas, las facturas o algunos otros papeles. O bien, estime el peso por cálculo.

Hay muchos casos en los que tiene que estimar el peso de la carga a ojo. La estimación del peso requiere experiencia laboral y es difícil calcularlo visualmente. Una estimación incorrecta puede sobrecargar la grúa y causar un accidente inesperado, como el vuelco de la grúa móvil o daños en el equipo de eslinga. Además, disminuirá la eficiencia del trabajo en gran medida. Se debe tener cuidado con los siguientes puntos.

- Evalúe la forma de la carga cuidadosamente y encuentre sus dimensiones a ojo.
- Verifique el material del que está hecha la carga. Las cargas de igual volumen pueden diferir en peso si están hechas de diferentes materiales.
- Calcule su peso. (Véase pág. 44)
- Es peligroso estimar el peso más ligero que el peso real. Agregue 20% al peso de las cargas estimadas a ojo.
- Por lo general, verifique la diferencia entre lo que estimó a ojo y lo que realmente mide para hacer un hábito de mejorar la precisión de la medición del peso a ojo.
- Hacer un modelo con una forma simple y mostrar el peso como si se tratara de un producto real, o crear una tabla de peso por metro de material estándar o por material estándar también es un medio eficaz para mejorar la precisión de la medición del peso a ojo.

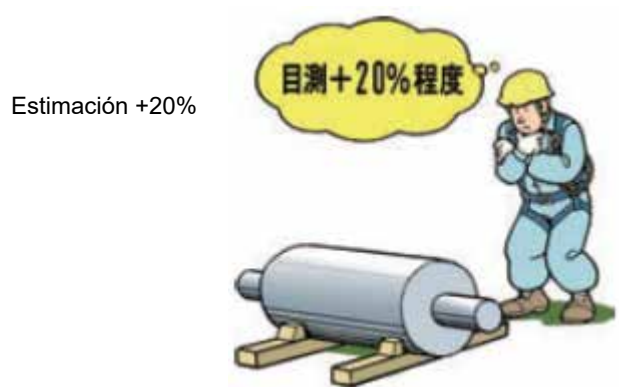


Fig. 5-2 Estime el peso de la carga a ojo

1.3 Determinar la ubicación del COG (pág. 151)

Otro factor importante en las eslingas es determinar la ubicación del COG de la carga que se va a levantar con la mayor precisión posible para seleccionar los engranajes y el método de eslinga adecuados.

Determinar la ubicación del COG

Dado que la estimación del COG se realiza sobre la base de la medición a ojo en el trabajo real, es difícil encontrarlo correctamente. No piense que se puede eslingar horizontalmente con los anillos proporcionados, es importante corregir el método de eslinga verificando la condición de la carga antes de levantarlo.

Tenga en cuenta que el COG de la carga se encuentra como un punto (no una línea), y debe verificarse desde todas las direcciones para realizar las operaciones con eslingas de forma segura. Especialmente al girar la carga, verifique cuidadosamente el COG desde cada tres direcciones para evitar que ocurra un accidente.

Cuando la carga se levanta balanceada, su COG se encuentra directamente debajo del gancho. Una vez levantada la carga de forma segura, indique su COG como referencia para garantizar la seguridad y mejorar la eficiencia del trabajo.

Cómo determinar la ubicación del COG durante el trabajo

Sin embargo, hay una gran variedad de productos para ser manipulados y es muy difícil ubicar el COG de aquellos que tienen una forma compleja. En la elevación de realmente cualquiera de estas cargas, debe levantarla ligeramente del piso o del suelo para su ensayo mediante el siguiente procedimiento:

- (1) Determine el COG de la carga como se indica anteriormente y realice el trabajo de eslinga.
- (2) Levántela un poco muy lentamente. (Sin levantarla del suelo)

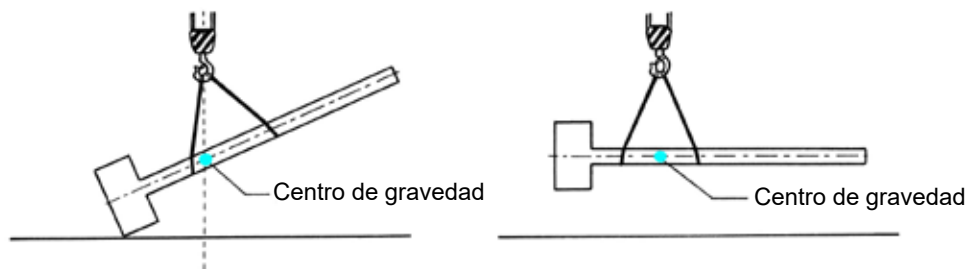


Fig. 5-3 Cómo determinar la ubicación del COG durante el trabajo

- (3) Si la carga no se levanta horizontalmente, devuélvela al suelo y mueva la posición de la eslinga hacia el lado de la carga que permaneció en el suelo durante la elevación.
- (4) Levante ligeramente la carga nuevamente y examine su comportamiento.
- (5) Repita este proceso hasta que la carga llegue a permanecer horizontal en la eslinga.

Incluso para la carga proporcionada con anillos o visualización del COG, el procedimiento es el mismo excepto para el paso 1 (estimación del COG).

Cómo seleccionar el engranaje de eslinga y el accesorio de polipasto (pág. 152)

Al tener en cuenta el peso, el COG, la forma, las posiciones de las eslingas de la carga, el rendimiento de la grúa y la protección de la carga, seleccione los engranajes y accesorios de polipasto más aplicables. (Véase pág. 123.)

Es necesario encontrar cuál de los cables metálicos de eslinga, cadena, eslinga de cinturón y otros engranajes de eslinga utilizar, según el COG, número de cuerdas que se utilizarán y el ángulo de la eslinga, y luego seleccionar el que tenga la fuerza y la longitud suficiente para soportar la carga correctamente.

En las eslingas de manejo regular o en algunas cargas específicas, es aconsejable seleccionar el engranaje de eslinga más seguro y eficiente disponible especialmente para cada una de estas cargas. Hay algunos accesorios especiales como los equipados con imán o elevador de vacío para manejar productos de acero y de vidrio.

Verifique los engranajes de eslinga antes del trabajo y asegúrese de que no haya anomalías.

Guiar el gancho (pág. 153)

Llamada a la grúa

Cuando señale a mano, tome su posición en un lugar a la vista completa del operador de la grúa y utilice las señales fijas para indicar la posición de carga.

Al realizar la señalización de voz mediante el uso de los dispositivos inalámbricos, verifique las condiciones de la comunicación inalámbrica con anticipación y tome su posición en un lugar a la vista completa de la carga y el área alrededor de ella. Es importante verificar que el operador de la grúa repita los mensajes de voz dados por el señalador.

Guiar el gancho

Como regla general, guíe el gancho directamente por encima de la carga. Si la carga es demasiado grande y el trabajo de eslingas no se puede realizar de forma segura, guíe el gancho en la posición donde la eslinga se pueda hacer fácilmente. Luego mueva el gancho directamente por encima de la carga antes de levantarlo.

Si el peso de la carga es grande y los cables metálicos son demasiado gruesos, coloque los cables metálicos de eslinga en el gancho primero, realice la eslinga, y luego mueva el gancho directamente por encima del COG de la carga antes de levantarlo, si es necesario.

Para levantar la carga en condiciones estables, el COG de la carga debe estar dentro de la línea de los puntos de elevación.

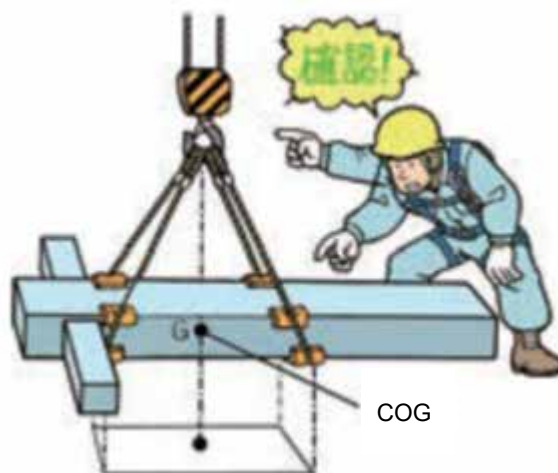


Fig. 5-4 COG de la carga

Si el COG de la carga está fuera de esta línea, la carga puede inclinarse o los cables metálicos de eslinga pueden desprenderse. Incluso si está dentro de esa línea, cuando el COG del gancho no está directamente por encima de la carga, la carga puede girar o moverse después de la elevación. En consecuencia, es importante guiar el gancho directamente por encima de la carga antes de levantarlo.

Eslingas (pág. 154)

Para levantar las diferentes formas de la carga con cables metálicos de eslinga, es necesario seleccionar el método más aplicable según la forma para evitar que la carga gire o se mueva. Si la carga puede colapsar, moverse o caer debido a la oscilación durante el transporte, apriétela o fíjela con un polipasto de palanca como medida preventiva. Para la carga angular o resbaladiza, coloque almohadillas en los bordes para eslingarla de forma segura.

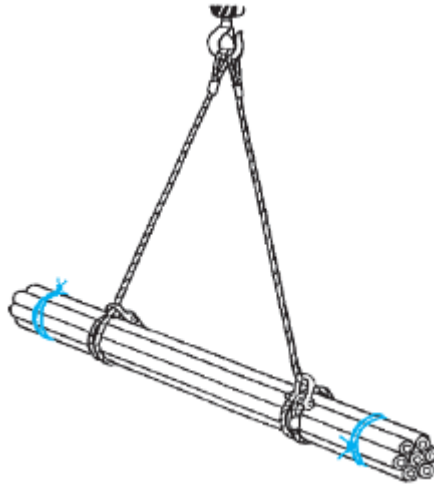


Fig. 5-5 Fijación de la carga

Al asegurar en la carga

- Si la carga es demasiado grande y la eslinga es difícil de realizar directamente por encima de su COG, puede seleccionar el método alternativo. Eslingue la carga en el lugar donde el trabajo se puede hacer fácilmente, y mueva el gancho directamente por encima de su COG cuando lo levante. Sin embargo, cuando mueva el gancho con los cables metálicos de la eslinga conectados, tenga cuidado de no golpear la carga ni el equipo alrededor.
- Para levantar la carga en condiciones estables, eslingue en posiciones más altas que el COG.

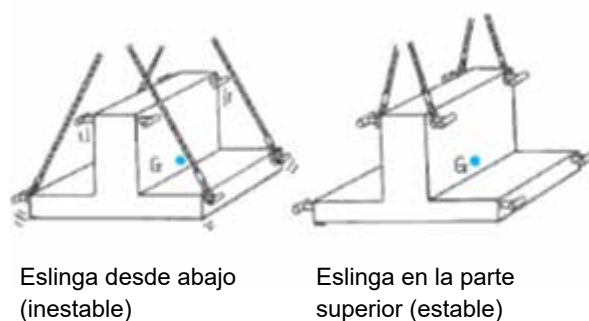


Fig. 5-6 Posiciones de la eslingas

- Cuando la carga desequilibrada se levanta con una eslinga de una sola vuelta, la carga puede girar. Se debe tener especial atención para tales casos.

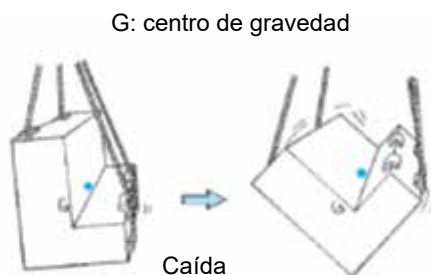


Fig. 5-7 Carga desequilibrada

- Si los objetos largos se levantan con un ángulo de la eslinga más grande, los engranajes de eslinga pueden deslizarse hacia adentro, y puede causar la caída de la carga. Sujete las almohadillas entre la carga y los engranajes de eslinga, y levante la carga sujetándola con las argollas, el nudo de una vuelta o el enganche de vaca para evitar que los puntos de la eslinga se muevan.

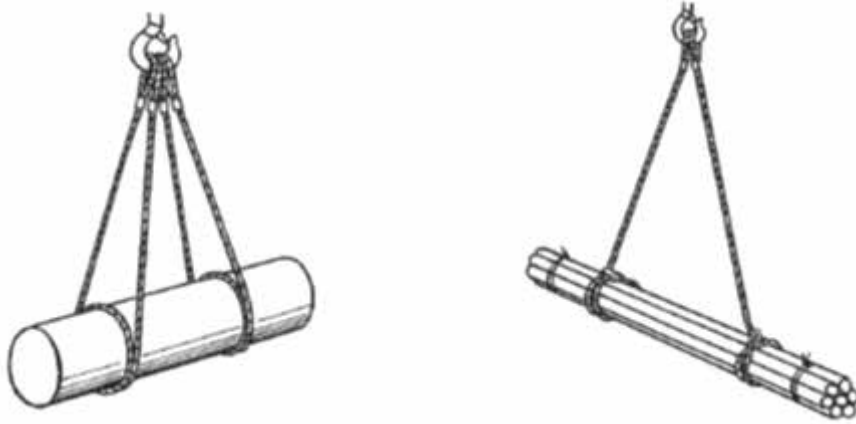


Fig. 5-8 Nudo de una vuelta para objetos largos

- Si existe el riesgo de que la carga se pueda romper debido a la fuerza de componente causada por el gran ángulo de la eslinga, verifique la capacidad de elevación de la grúa y utilice el cable metálico de la eslinga más largo para disminuir el ángulo de la eslinga. Si el ángulo de la eslinga es difícil de disminuir, considere un método alternativo como el uso de la viga de elevación.

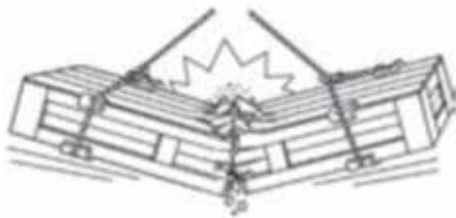


Fig. 5-9 Carga dañada

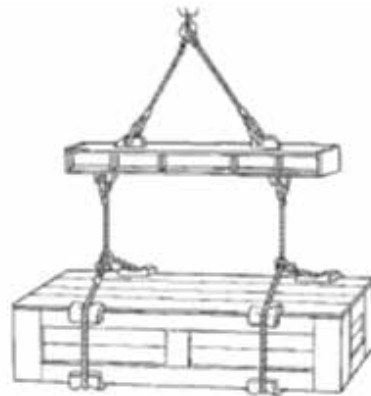


Fig. 5-10 Eslingas con viga de elevación

- Verifique que los cables metálicos de la eslinga debajo de la carga no estén plegados.

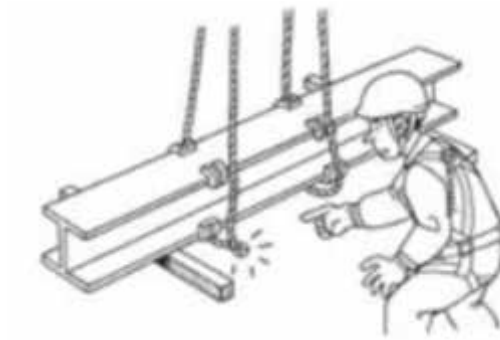


Fig. 5-11 Pliegue

- Coloque almohadillas en los bordes de una carga angular para proteger los cables metálicos de la eslinga y la carga.

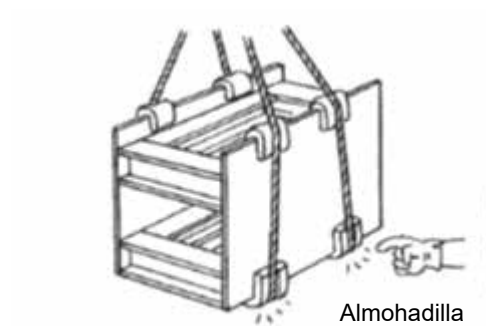


Fig. 5-12 Carga angular

Al colgar en el gancho

- Verifique el funcionamiento del pestillo de gancho. Según las condiciones, los cables metálicos de la eslinga pueden salir del gancho como se muestra en Fig. 5-13. En algunos lugares de trabajo, se utilizan dos dispositivos de pestillo para prevención.

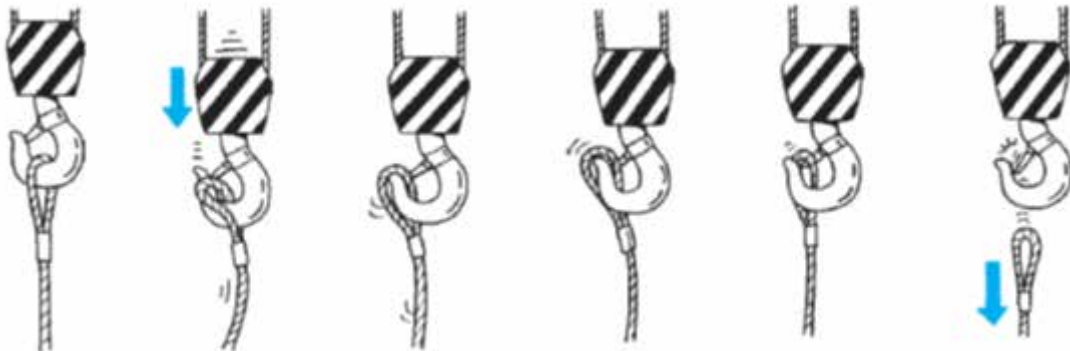


Fig. 5-13 Cómo sale una argolla de un gancho

- Coloque los cables metálicos de la eslinga al gancho uno por uno en orden, al comenzar desde la parte posterior del gancho, de modo que las argollas de los cables metálicos de la eslinga no se superpongan entre sí en el gancho, y de modo que los cables metálicos no se crucen entre sí debajo del gancho. Cuando el ángulo de la eslinga es grande, es más probable que el último cable metálico de la eslinga que está unido al gancho se separe, o si los cables metálicos de la eslinga para una carga como la que se muestra en Fig. 5-14 están unidos en el orden de 2-1-4-3, los cables metálicos de la eslinga se cruzan entre sí debajo del gancho. En casos como estos, oriente la carga de modo que la dirección longitudinal sea perpendicular a la dirección del gancho, como se muestra en Fig. 5-15 y Fig. 5-17, y coloque los ganchos en un orden que haga que el último cable metálico unido al gancho sea menos probable que se desprenda, y que evite que los cables metálicos de la eslinga se crucen entre sí.

(a) Colocación del orden de las argollas en las eslingas de cuatro cuerdas con cuatro puntos

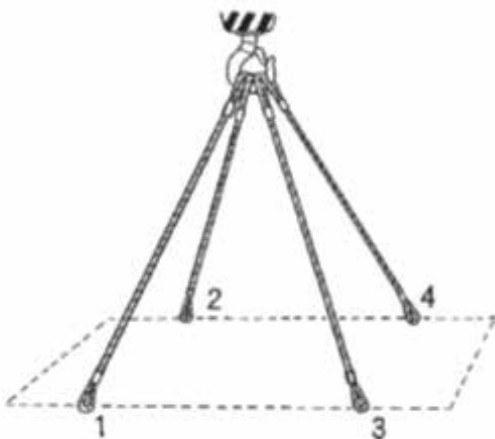


Fig. 5-14 La dirección longitudinal es paralela a la dirección del gancho (1-2-3-4 o 2-1-4-3 desde el extremo del gancho)



Fig. 5-15 La dirección longitudinal es perpendicular a la dirección del gancho (1-3-2-4 o 3-1-4-2 desde el extremo del gancho)

(b) Colocación del orden de las argollas en las eslingas de dos cuerdas con cuatro puntos

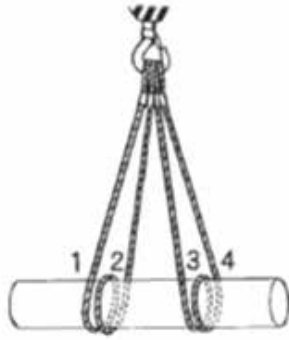


Fig. 5-16 La dirección longitudinal es paralela a la dirección del gancho (1-2-3-4 desde el extremo del gancho)

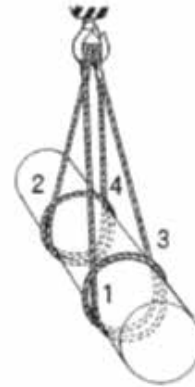


Fig. 5-17 La dirección longitudinal es perpendicular a la dirección del gancho (1-2-3-4 o 2-1-4-3 desde el extremo del gancho)

- Guíe el gancho hacia el lugar donde los engranajes de eslinga se pueden fijar fácilmente y los operadores de eslingas pueden trabajar en una postura estable con el suelo asegurado.
- Según la “directriz relacionada con la seguridad de la operación de eslingas”, el ángulo de las eslingas debe estar dentro de los 90° como regla general, sin embargo, para la eslinga de una sola vuelta con dos cuerdas y cuatro puntos, debe estar dentro de los 60° , y para las eslingas ajustada con otro accesorio de polipasto, el ángulo de la eslinga con abrazadera o hacker debe estar dentro de 60° . Para otros métodos, asegúrese de ajustar el ángulo de la eslinga adecuado al tener en cuenta la forma y el tamaño de la capacidad de carga y elevación de la grúa.

Eslingar una carga desequilibrada

Hay un caso que tiene que trabajar en la carga que tiene formas irregulares con el COG fuera del centro. Los siguientes son los métodos de eslinga utilizados para mantener estas cargas desequilibradas horizontales.

- Eslingas simétricas

Encuentre la ubicación del COG con precisión, coloque el gancho directamente sobre el COG y coloque las posiciones de las eslingas simétricamente.

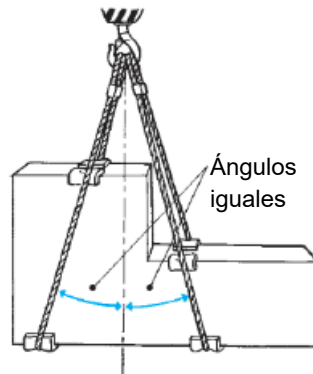


Fig. 5-18 Eslingas simétricas

Un error en la ubicación del COG resultaría en un comportamiento peligroso de la carga, como se describe en Fig. 5-19, que da lugar a un gran trabajo de tensión en el cable metálico de la eslinga izquierda y puede causar que las eslingas se deslicen de la carga. Incluso si los cables metálicos de la eslinga permanecen en sus posiciones, la carga levantada estaría inclinada significativamente. Si está inclinado al levantarlo, baje la carga y ajuste las posiciones del gancho o de las eslingas en el COG como se indica en Fig. 5-20, y levántelo de nuevo.

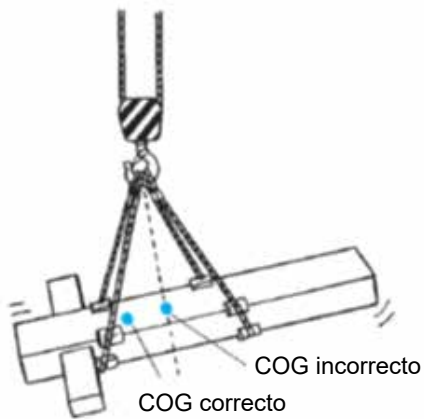


Fig. 5-19 Eslingas con error de ubicación del COG

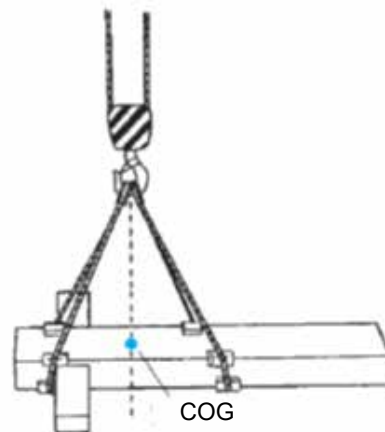


Fig. 5-20 Eslingas con ubicación correcta del COG

- Eslingas asimétricas

Otro método utiliza dos cables metálicos de diferentes longitudes para llevar el gancho directamente por encima del COG de la carga para que la carga se pueda levantar de forma segura. En este método, se utilizan dos cables metálicos de eslinga de diferentes longitudes para los lados derecho e izquierdo. Es necesario utilizar un cable metálico más grueso y más fuerte que pueda levantar todo el peso de la carga porque las tensiones de los cables de la eslinga izquierda y la derecha son diferentes y una mayor fuerza se ejerce en el cable metálico de la eslinga en el lado con un ángulo de la eslinga más pequeño.

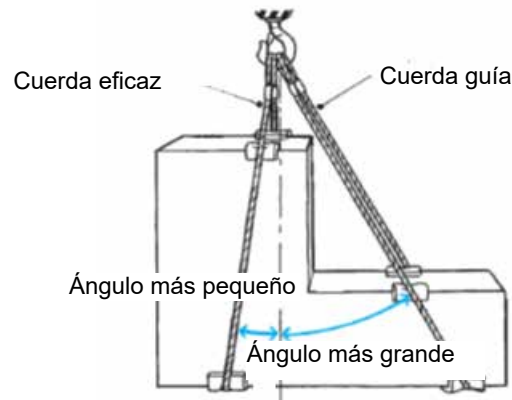


Fig. 5-21 Eslingas asimétricas

- Eslingas ajustadas con otro accesorio de polipasto

Para eslingar una carga asimétrica, los cables metálicos de eslinga se pueden ajustar con otro accesorio de polipasto. Equilibre la carga asimétrica al ajustar la longitud del cable metálico derecho e izquierdo. Para el ajuste se utilizan bloques de cadena o polipastos de palanca.

Este método es una alternativa a la lazada y las eslingas asimétricas y se puede realizar de forma más segura, sin embargo, la carga con un COG más alto se vuelve inestable. Cuando utilice dos cables metálicos de eslinga sujetos con argollas en el lado eficaz, ajuste la dirección y el ángulo de sujeción para no aplicar una fuerza de plegado excesiva en los cables metálicos.

Sujete las argollas de los cables metálicos de la eslinga en los ganchos superior e inferior del accesorio a ajustar, y ajuste el lado de soporte para no aplicar demasiada tensión. Cuando utilice polipastos de palanca para el ajuste, coloque el selector en el lado de elevación y bobine la cadena excesiva hacia la carrocería.

Ajuste el ángulo de la eslinga lo más pequeño posible. (60 grados como máximo)

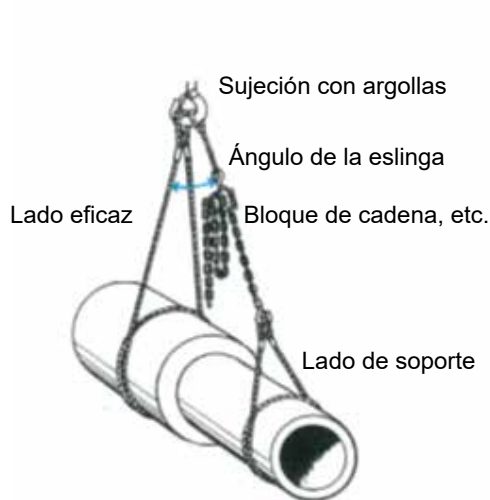


Fig. 5-22 Eslingas ajustadas con otro accesorio de polipasto: lado eficaz: eslinga de una vuelta

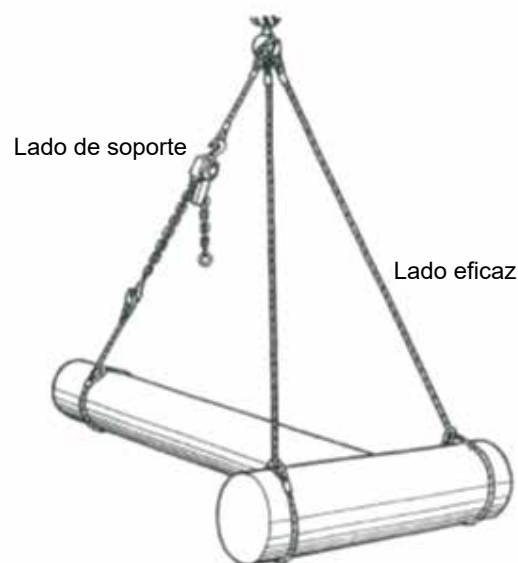


Fig. 5-23 Eslingas ajustadas con otro accesorio de polipasto: lado eficaz: sujeción con argollas

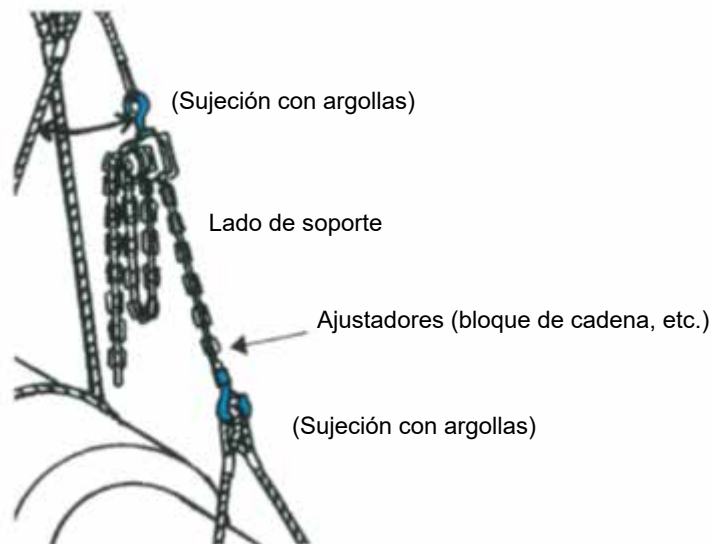


Fig. 5-24 Cómo conectar los ajustadores

Deténgase antes de levantar la carga del suelo (pág. 161)

Este es el paso más peligroso en el trabajo de transporte con la grúa. Se debe tener especial cuidado con los lugares, las posturas y las acciones de los trabajadores y las condiciones de eslingas.

Levante la carga ligera y lentamente hasta que los cables metálicos de la eslinga estén tensos. Le pueden quedar atrapadas las manos entre el cable metálico de eslinga y la almohadilla y la carga. No sostenga el cable metálico, sino empújelo con la palma de la mano. Cuando los cables metálicos de eslinga estén tensos, deje de levantar y verifique los siguientes puntos. (Véase Fig. 5-31: pág. 101, Fig. 5-32: pág. 101.)

Ubicación del trabajador

- Señale a mano en un lugar seguro que sea visible para el operador de la grúa. (Véase Fig. 5-33: pág. 162.) Dé la señal de voz mediante el uso de los dispositivos inalámbricos en un lugar seguro que tenga una visión clara del trabajo.
- Los señaladores y los operadores de eslingas deben tener estrecha comunicación, no tome una decisión de señalarse a sí mismo. (Véase Fig. 5-34: pág. 162.)
- Al realizar trabajos de eslinga con 2 o más trabajadores, asegúrese de comunicarse entre sí.
- La carga puede oscilar en el momento de la elevación. Los operadores de eslingas y otros trabajadores no deben entrar en la zona, por ejemplo, el espacio estrecho entre las estructuras donde no esté asegurado ningún lugar para evacuar. (Véase Fig. 5-35: pág. 162.)
- Si la carga puede oscilar al levantarla, corríjala con una señal al operador.

Confirme las condiciones de las eslingas

Cuando los cables metálicos de la eslinga estén tensos, detenga la grúa y verifique los siguientes puntos. Si la posición de las eslingas no es estable o la carga no se puede levantar horizontalmente, bájela de nuevo al suelo y ajuste la posición de la eslinga. (Véase Fig. 5-36: pág. 162.)

- El COG de la carga, el centro del gancho y el cable metálico de polipasto de la grúa están en línea recta.
- Los cables metálicos de la eslinga están tensos de manera uniforme.
- No se observa colapso de la carga.
- Los cables metálicos de la eslinga no se deslizan y los accesorios de la eslinga, como las almohadillas, están instalados de forma segura.
- Los engranajes de eslinga están colgados correctamente en el centro del gancho (posiciones y órdenes).
- Los cables metálicos de la eslinga no se mueven.
- Los cables metálicos de la eslinga están aplicados a las posiciones correctas.
- Las almohadillas están aplicadas de forma segura.
- Las armellas y los grilletes están instalados correctamente.

Parada después de levantar del suelo (pág. 163)

Levante la carga lentamente, pare una vez que la carga ha sido levantada y confirme su estabilidad y la seguridad del engranaje de eslinga. (Véase Fig. 5-37: pág. 163.) (Véase Fig. 5-38: pág. 163.)

Confirme las condiciones de las eslingas

- Si la carga es inestable, bájela de nuevo al piso y ajustar la posición de la eslinga.
- La carga está en condiciones estables.
- Nada caerá mientras se transporta la carga.
- Los engranajes de la eslinga están instalados correctamente y la carga y los accesorios están protegidos adecuadamente.
- Las almohadillas u otros engranajes de eslinga no se levantan juntos.

Si no hay ningún problema con los elementos de confirmación anteriores, la carga está lista para levantar.

Elevación (pág. 164)

Verifique si hay obstáculos durante la elevación. Los operadores de eslingas deben evacuar a la zona segura.

Ajuste la altura aplicable de la carga al tener en cuenta el método de eslinga y la zona de descarga.

- Por lo general, levante la carga hasta una altura donde los trabajadores puedan moverse de forma segura (más alta que el trabajador) y con normalidad.
- Cuando utilice un imán de elevación o un elevador de vacío en una grúa de piso, o no haya obstáculos y mueva la carga a una zona cercana, deje de levantar en una posición lo más baja posible.

Guía de la carga al lugar de descarga (pág. 164)

Cuando los operadores de eslingas o los señaladores estén guiando junto con la carga, colóquese en un lugar seguro que sea visible para el operador de la grúa y deje que otros trabajadores evacúen según sea necesario. (Véase Fig. 5-39: pág. 164.)

Ubicación de los operadores de eslingas

Los operadores de eslingas deben evacuar a una zona segura donde no corran peligro de ser atascados o golpeados por la carga en caso de que se produzca un accidente inesperado.

- Evacuar a la zona de evacuación que se decidió en la reunión de preinicio.
- Al caminar junto con la carga mientras se está transportando, manténgase a al menos 2 metros del borde de la carga levantada.

Guía de la carga

- Utilizar las señales fijas para indicar la dirección al operador de la grúa y dar orientación mientras se mantiene por delante de la carga hasta que llegue al lugar de descarga.
- Indique el lugar de descarga al operador de la grúa.
Verifique los siguientes puntos durante el transporte.
 - No ingrese debajo de la carga.

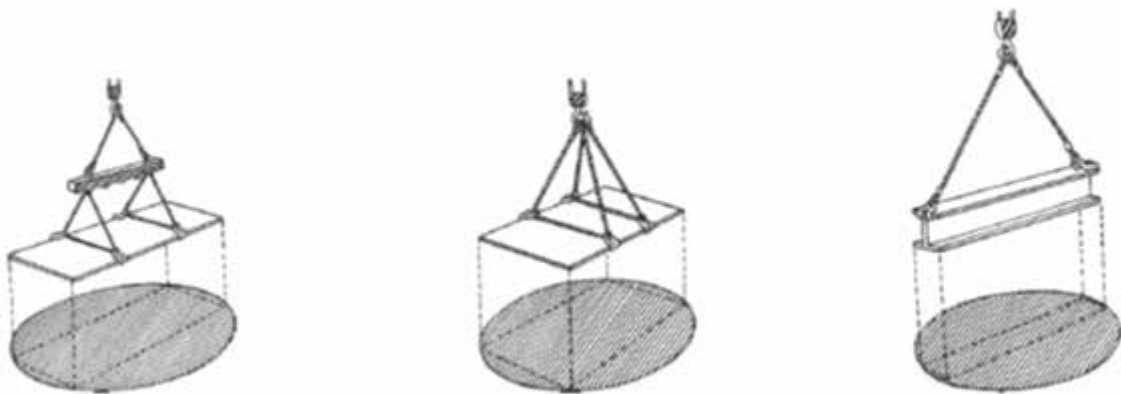


Fig. 5-25 Debajo de la carga

- Mantenga la distancia segura de la carga.
- No seleccione la ruta de transporte para pasar por encima de los otros trabajadores. Seleccione la ruta lo más lejos posible de los trabajadores.
- Nunca permanezca en la carga.
- Durante el transporte de la carga, no sostenga la carga con las manos mientras oscila. Los señaladores deben indicar al operador de la grúa que deje de oscilar. (En algunos lugares de trabajo, se prohíbe tocar la carga con las manos desde la elevación hasta el aterrizaje.)

Evitar que la carga gire

- Si los objetos largos oscilan o giran durante el trabajo, pueden golpear las estructuras alrededor. Para evitar que ocurra tal accidente, guíe la carga con cuerdas guía. Se utilizan múltiples cuerdas guía según el lugar de trabajo o de la carga.
- Si las cuerdas guía están atrapadas en el equipo alrededor, puede causar accidentes como el colapso de la carga. Utilice la cuerda guía sin argollas ni muescas. (Véase Fig. 5-44: pág. 166.)

Parada antes del descenso y de aterrizar la carga (pág. 166)

Verifique la zona de descarga y las condiciones de los bloques portadores (resistencia, nivelación, capacidad de carga), y prepare previamente el tamaño y las cantidades aplicables de bloques portadores. Los bloques portadores se utilizan para facilitar el trabajo de eslingas. Se usan no solo para asegurar o proteger la carga, sino también para proteger los pies de los operadores de eslingas. Prepare los bloques portadores más altos que los zapatos de seguridad.

Asegúrese de que no haya ningún trabajador entre la carga y el equipo o las estructuras, y de que los trabajadores puedan evacuar en caso de emergencia. Además, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones antes del descenso. (Véase Fig. 5-45: pág. 166.)

- Verifique si hay obstáculos antes de bajar la carga.
- No descienda la carga mientras oscila. Detenga la oscilación según las señales, y luego bájela.
- Si es necesario, ajuste la posición de carga en el área de descarga, asegúrese de detener la grúa.
- No baje la carga rápidamente. Detenga la carga ligeramente por encima de los bloques portadores y verifique la seguridad.
- Los señaladores y los operadores de eslingas deben permanecer en la zona segura. No pise debajo de la carga para preparar bloques portadores u otros trabajos.
- Coloque siempre la carga sobre los bloques portadores (no directamente en el suelo).

Parada después del aterrizaje (pág. 167)

Después de que la carga haya aterrizado mediante el descenso lento, detenga la grúa mientras los cables metálicos de la eslinga están tensos, verifique la seguridad y bájela lentamente. Y luego afloje los cables metálicos de la eslinga dentro del rango para que la carga permanezca estable. No afloje demasiado los cables metálicos de la eslinga. Los accesorios como las almohadillas pueden caerse.

Verifique los siguientes puntos después de que la carga haya aterrizado.

- La carga está colocada correctamente.
- La carga está en una condición estable en los bloques portadores. (Si no, colóquela de nuevo.)
- Los cables metálicos y las almohadillas no están atrapadas debajo de la carga.
- La carga redonda se fija con la protección completamente.
- No se observa colapso de las barras de acero o de los materiales atados.

Descenso del gancho, desmonte de los engranajes de la eslinga (pág. 168)

Después de comprobar las condiciones de carga, baje el gancho a la posición en la que se pueden extraer los cables metálicos de la eslinga y, a continuación, retire los cables metálicos de la eslinga del gancho. No lo baje más de lo necesario. En el caso de objetos largos y algunos otros productos cuyo COG no se puede ubicar fácilmente, es aconsejable que la posición del COG esté marcada en ellos para facilitar la realización de la siguiente etapa de trabajo.

Cuando retire los engranajes de eslinga, asegúrese de estudiar el lado más seguro y fácil (lado del gancho o lado de la carga) que se va a retirar.

- Cuando retire los engranajes en el lado del gancho, guíe el gancho hasta un lugar donde se pueda desmontar fácilmente.
- El cable metálico de la eslinga más grueso puede oscilar repentinamente debido a la torsión. Verifique el estado de torsión de la cuerda y decida el área de trabajo. Cuando retire los engranajes con 2 o más trabajadores, asegúrese de comunicarse entre sí.
- Como regla general, no tire de los cables metálicos de la eslinga con la grúa. Si se saca con la grúa, puede golpear la carga o provocar que la carga colapse o caiga.

Fin del trabajo, almacenamiento de las herramientas (pág. 169)

Nunca proceda a otro trabajo hasta que las herramientas estén almacenadas en su lugar. Almacene las herramientas para cada operación.

- Desmontar el engranaje de eslinga de los ganchos y de la carga.
No dejar ningún engranaje de eslinga unido a los ganchos ni a la carga.
- Levante el gancho a una altura de al menos 2 metros.
- Dar la señal final al operador.
- Mantenga los cables metálicos de la eslinga rectos y guárdelos en la ubicación especificada.
- Guarde los engranajes de la eslinga y los accesorios de polipasto en la ubicación especificada.

(Referencia) Cómo estibar o apilar cargas

Otra tarea importante para los operadores de eslingas es garantizar que las cargas transportadas por grúa o cualquier otro equipo de elevación se estiben o apilen correctamente. El apilamiento indebido de estas mercancías o su estiba de manera desordenada no solo puede causar un accidente, sino que también resulta en una eficiencia de trabajo significativamente menor.

Al estibar o apilar las cargas, se debe prestar especial atención a las siguientes precauciones.

- Seleccione los bloques portadores adecuados para cada tipo de carga y fije correctamente para soportar la carga de forma estable. Además, prepare los bloques portadores más altos que los zapatos de seguridad para evitar que los pies le queden atrapados en la carga.
- Mantenga siempre la mercancía estable para evitar el vuelco, el deslizamiento o la caída de la mercancía apilada. Al apilar mercancías, coloque mercancías más ligeras o más pequeñas encima de las más pesadas o más grandes para mantener el COG lo más bajo posible. No sobrecargue las mercancías para que la carga no colapse debido a sacudidas o vibraciones.
- Mantenga el depósito de mercancías en orden. Las acumulaciones desordenadas de materiales o productos terminados o la protuberancia de algunos de ellos en los pasillos obstaculizarían el paso seguro y harían que todo el lugar fuera peligroso, lo que redundaría en una menor eficiencia de funcionamiento.
- Al sacar un material o producto de la capa inferior de una pila, asegúrese de retirar todas las cosas que están apoyadas sobre la pila primero. Nunca trate de sacarlo por la fuerza de debajo de otras cosas.
- Almacene herramientas, piezas de repuesto, conexiones y accesorios adecuadamente separados entre los que se necesitan con frecuencia y los que se utilizan solo de vez en cuando.

Capítulo 6

Leyes y reglamentos pertinentes

1 Ley de seguridad y salud industrial

Ley N.º 57 del 8 de junio de 1972

(Emisión del certificado de inspección, etc.) pág. 180

Artículo 39

2. El Jefe de la Oficina de Normas Laborales, de conformidad con lo dispuesto en la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, expedirá el certificado de inspección de las máquinas especificadas, etc., que hayan pasado la inspección relativa a la instalación de las máquinas especificadas, etc., en lo establecido en el párrafo 3 del artículo anterior.
3. El Jefe de la Oficina de Normas Laborales, de conformidad con lo dispuesto en la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, refrendará el certificado de inspección de las máquinas especificadas, etc., que hayan pasado la inspección relativa a la alteración parcial o la reanudación del uso de las máquinas especificadas, etc. en la inspección prevista en el párrafo (3) del artículo anterior.

(Restricción de la contratación) pág. 184

Artículo 61

En el caso de que la industria esté sujeta a alguno de los definidos en la Orden del Gabinete, el empleador impartirá educación en materia de seguridad o salud sobre las siguientes cuestiones, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, a los que se les impute recientemente como capataces u otras personas para orientar o supervisar directamente a los trabajadores en operaciones (excepto jefe de operaciones):

1. Cuestiones relativas a la decisión del método de trabajo y la asignación de trabajadores.
2. Cuestiones relativas al método de orientación o supervisión de los trabajadores.
3. Además de las cuestiones enumeradas en los dos puntos anteriores, las cuestiones necesarias para la prevención de accidentes de trabajo, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.

2 Orden de aplicación de la Ley de seguridad y salud en el trabajo

Enmienda de la Orden del Gabinete N.º 13 de 2012

(Máquinas especificadas, etc.) pág. 180

Artículo 12

1. Las máquinas, etc. especificadas por la Orden del Gabinete establecida en el párrafo (1) del Artículo 37 de la Ley (excluido el caso de que manifiestamente no sean para uso doméstico) serán las máquinas, etc. enumeradas a continuación:
3. Grúas con una capacidad de elevación igual o superior a 3 toneladas (para grúas apiladoras de 1 tonelada o más)

(Limitación de sobrecarga) pág. 188**Artículo 23**

El empleador no debe utilizar una grúa cargada con la carga superior a su capacidad nominal.

2. No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, el empleador podrá, en caso de dificultad notable para ajustarse a lo dispuesto en el mismo párrafo debido a la razón inevitable y al adoptar las medidas siguientes, utilizar la grúa cargada sobre su capacidad nominal hasta la carga sobre la prueba de carga prescrita en el párrafo (3) del Artículo 6:
 - (i) presentar por adelantado un informe especial sobre el caso de la grúa (formulario N.º 10) al Jefe de la Oficina de Inspección de Normas Laborales Competentes,
 - (ii) confirmar de antemano que no existe ninguna anomalía mediante la realización de la prueba de carga prescrita en el párrafo (3) del Artículo 6;
 - (iii) designar a una persona que supervise la operación y operar la grúa bajo la supervisión directa de dicha persona.

(Limitación de sobrecarga) pág. 188**Artículo 25**

1. El empleador debe, al realizar el trabajo con una grúa, establecer señales fijas para el funcionamiento de la grúa, designar a una persona que dé dichas señales y hacer que dicha persona dé dichas señales. Sin embargo, esto no se aplica a cuando solo un operador de grúa realice el trabajo por sí solo.
2. La persona designada de conformidad con el párrafo anterior, al realizar el trabajo previsto en el mismo párrafo, deberá dar las señales indicadas en el mismo párrafo.
3. Los trabajadores que realicen el trabajo establecido en el párrafo (1) deben seguir las señales establecidas en el mismo párrafo.

(Restricción de la conducción) pág. 188**Artículo 26**

El empleador no debe transportar trabajadores en una grúa, ni tener trabajadores colgados de la grúa.

(Factor de seguridad de la eslinga de cadena) págs. 194-195

Artículo 213-2

1. El empleador no debe utilizar una cadena como equipo de eslingas para una grúa, una grúa móvil o una grúa cabria, a menos que su factor de seguridad sea superior al valor indicado en los siguientes objetos, en función de los tipos de eslingas de cadena.
 - (i) una cadena que esté incluida en todas las siguientes condiciones: 4
 - a) en el caso de tirarlo con la fuerza de la mitad de su carga de rotura, la elongación es igual o inferior al 0,5%; y
 - b) el valor de la resistencia a la tracción es igual o superior a 400 N/mm² y su elongación es igual o superior al valor indicado en la columna derecha de la siguiente tabla correspondiente al valor de la resistencia a la tracción que figura en la columna izquierda de la misma tabla;
 - (ii) una cadena que no esté incluida en el punto anterior: 5
2. El factor de seguridad establecido en el párrafo anterior es el valor obtenido al dividir la carga de rotura de una eslinga de cadena por el valor de la carga máxima aplicada sobre dicha eslinga de cadena.

Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Elongación (%)
400 o más y menos de 630	20
630 o más y menos de 1000	17
1000 o más	15

(Factor de seguridad del gancho, etc.) pág. 195

Artículo 214

1. El empleador no debe utilizar un gancho o un grillete como equipo de eslingas para una grúa, una grúa móvil o una grúa cabria, a menos que el factor de seguridad sea de 5 o más.
2. El factor de seguridad establecido en el párrafo anterior es el valor obtenido al dividir la carga de rotura del gancho o del grillete por el valor de la carga máxima aplicada sobre dicho gancho o grillete.

玉掛け技能講習

学科試験例題集

Curso de formación profesional
de operación de eslingas
Libro de ejercicios

スペイン語（南米）版 versión en español

I. Conocimiento de grúas

[Pregunta 1] ¿Cuál de las siguientes opciones es la definición correcta de “grúa”?

- (1) Cualquier dispositivo mecánico diseñado para levantar cargas por medio de una potencia y transportar las cargas levantadas horizontalmente, excepto las grúas móviles y las grúa cabria.
- (2) Un dispositivo mecánico diseñado para levantar cargas por medio de una potencia.
- (3) Un dispositivo mecánico diseñado para levantar cargas manualmente por la fuerza humana y transportar las cargas levantadas horizontalmente.

[Pregunta 2] ¿Cuál de las siguientes opciones NO está incluida en la definición de “grúa” en la Ordenanza de seguridad para grúas?

- (1) Grúa de transporte aéreo.
- (2) Grúa de ruedas.
- (3) Grúa puente

[Pregunta 3] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es la definición correcta de un término técnico relacionado con grúas?

- (1) “Tramo” significa la distancia horizontal entre los centros de los rieles de desplazamiento.
- (2) “Giratorio” significa un movimiento distinto de la rotación de la pluma u otro componente similar de la grúa de pluma con su centro de rotación como eje.
- (3) “Carga nominal” significa la carga máxima que se puede colgar en el gancho de la grúa.

[Pregunta 4] ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente a una grúa de transporte aéreo?

- (1) El intervalo entre la viga de la jácena principal y la viga de la jácena auxiliar.
- (2) La distancia horizontal entre los centros de los rieles de desplazamiento.
- (3) La distancia horizontal entre los centros de los rieles atravesados.

[Pregunta 5] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de los movimientos de una grúa?

- (1) “Giratorio” significa la rotación de la pluma u otro componente similar de la grúa de pluma horizontalmente alrededor de un determinado eje de rotación.
- (2) “Accionar la pluma de la grúa cabria” significa mover la pluma hacia arriba y hacia abajo con el extremo en la base de la pluma como eje de rotación, y “elevación o ascenso de la pluma” se refiere al movimiento de la pluma en la dirección que disminuye el ángulo de la pluma.
- (3) En el caso de una grúa de transporte aéreo, “desplazamiento” se refiere al movimiento de la grúa en su riel o pista de aterrizaje.

[Pregunta 6] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta del movimiento de “desplazamiento” de una grúa?

- (1) “Desplazamiento” se refiere al movimiento del trole en la cuerda principal de una grúa de cable.
- (2) “Desplazamiento” se refiere al movimiento de una grúa de pared a lo largo de la superficie de la pared.
- (3) “Desplazamiento” se refiere al movimiento de una grúa torre de pluma a lo largo de la superficie del suelo.

[Pregunta 7] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de los movimientos de una grúa?

- (1) “Accionar la grúa cabria” significa mover la pluma de una grúa de pluma hacia arriba y hacia abajo con el extremo en la base de la pluma como eje de rotación.
- (2) En el caso de una grúa puente, “recorrido transversal” significa mover el trole a lo largo de la jácena.
- (3) “Bobinado” significa mover la carga levantada a lo largo de una trayectoria circular.

[Pregunta 8] ¿Cuál de los siguientes tipos de grúas se utiliza principalmente para trabajos de ingeniería como la construcción de presas o puentes?

- (1) Grúa puente
- (2) Grúa de piso bajo
- (3) Grúa de cable

[Pregunta 9] ¿Cuál de las siguientes opciones es un dispositivo para evitar que la grúa se des controle al aire libre cuando hay viento fuerte?

- (1) Ancla
- (2) Dispositivo de amortiguación hidráulico
- (3) Dispositivo preventivo de sobrecarga

[Pregunta 10] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de las precauciones para el funcionamiento de una grúa?

- (1) Cuando se produzca un corte de energía durante el funcionamiento, regresar el controlador a la posición de parada, luego apagar el interruptor principal y esperar.
- (2) No tirar de la carga hacia los lados ni levantar oblicuamente.
- (3) Realizar la inspección y el reabastecimiento de combustible durante el funcionamiento de la grúa, con el fin de mejorar la eficacia y eficiencia de las operaciones de la grúa.

[Pregunta 11] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con la oscilación de la carga?

- (1) Cuanto más largo sea el cable metálico, más corto será el período de oscilación.
- (2) El método básico para evitar la oscilación es acelerar o desacelerar más gradualmente para cargas más pesadas.
- (3) El método básico para prevenir la oscilación es realizar operaciones basadas en el largo del cable metálico (período de oscilación).

II. Dinámica necesaria para realizar trabajos de eslingas con una grúa

[Pregunta 1] ¿Cuáles de las siguientes opciones son los tres elementos de fuerza?

- (1) Velocidad, dirección y magnitud.
- (2) Dirección, magnitud y punto de actuación.
- (3) Tensión, dirección y magnitud.

[Pregunta 2] ¿Cuál de las siguientes opciones es una descripción correcta de cuando dos fuerzas aplicadas se contraponen entre sí?

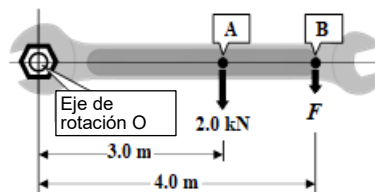
- (1) Cuando las dos fuerzas se aplican a lo largo de la misma línea en la misma dirección, con igual magnitud.
- (2) Cuando las dos fuerzas se aplican a lo largo de la misma línea en direcciones opuestas, con igual magnitud.
- (3) Cuando las dos fuerzas se aplican a lo largo de diferentes líneas en direcciones opuestas, con igual magnitud.

[Pregunta 3] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la estabilidad de un objeto colocado en una superficie nivelada?

- (1) La estabilidad de un objeto varía en función de cómo se coloca.
- (2) Cuando un objeto colocado en una superficie nivelada se inclina ligeramente, el centro de gravedad se desplaza hacia abajo a una posición inferior.
- (3) Los objetos con una superficie de base más grande son más estables.

[Pregunta 4] En la siguiente ilustración, ¿cuál de las siguientes opciones es la fuerza F del punto B cuando el momento de fuerza del punto A es igual al del punto B?

- (1) 1,5 kN
- (2) 3,0 kN
- (3) 4,5 kN



[Pregunta 5] Cuando un objeto está en movimiento circular, una fuerza tira al objeto hacia afuera desde el centro del círculo. ¿Cuál de las siguientes opciones es el nombre de esta fuerza?

- (1) Fricción
- (2) Fuerza centrípeta
- (3) Fuerza centrífuga

[Pregunta 6] Un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo y un objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento, a menos que actúe sobre él una fuerza externa.

¿Cómo se llama esta propiedad?

- (1) Velocidad
- (2) Inercia
- (3) Aceleración

[Pregunta 7] ¿Cuál de las siguientes cargas es la que actúa para cortar la llave que sujeta un eje de engranaje en su lugar?

- (1) Carga de plegado
- (2) Carga de torsión
- (3) Carga de cizallamiento

[Pregunta 8] ¿Cuál de las siguientes opciones es el tipo de carga que tiene una magnitud y una dirección invariables de fuerza, como el peso muerto de la estructura de la grúa?

- (1) Carga estática
- (2) Carga dinámica
- (3) Carga de acción única

[Pregunta 9] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de los principales tipos de carga que se aplican a cada parte de la grúa?

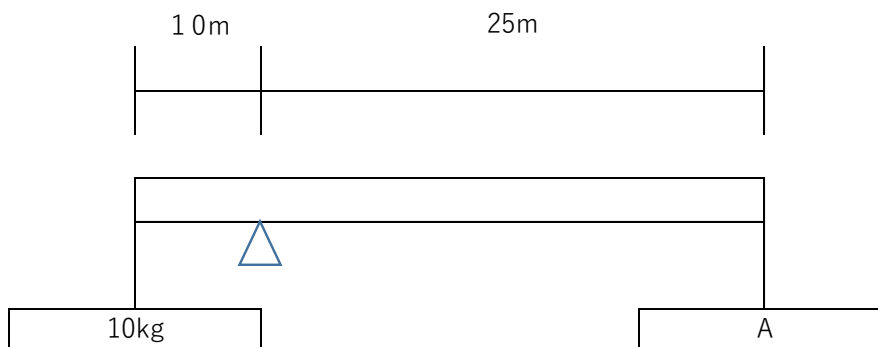
- (1) La carga de tracción se aplica al tambor de bobinado.
- (2) La carga de compresión se aplica a los rieles atravesados.
- (3) La carga de plegado se aplica a las jácenas.

[Pregunta 10] Si la carga se levanta repentinamente del suelo, la carga que se aplica al cable metálico de la eslinga es mucho mayor que el peso de la carga, lo que puede causar que el cable metálico de la eslinga se rompa. ¿Cómo se llama este tipo de carga?

- (1) Carga de compresión
- (2) Carga de cizallamiento
- (3) Carga de impacto

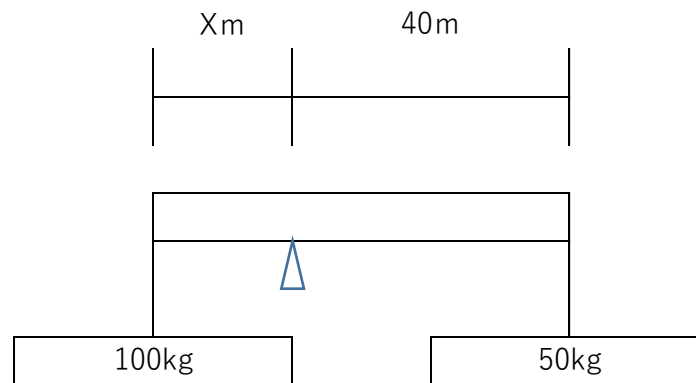
[Pregunta 11] ¿Cuál de las siguientes opciones es el peso A que es necesario para equilibrar ambos lados del poste que se muestra en la siguiente ilustración? Para esta pregunta, no incluya el peso del poste.

- (1) 2,5 kg
- (2) 4,0 kg
- (3) 5,0 kg



[Pregunta 12] ¿Cuál de las siguientes opciones es el largo X necesario para equilibrar ambos lados del polo que se muestra en la siguiente ilustración? Para esta pregunta, no incluya el peso del poste.

- (1) 10 m
- (2) 20 m
- (3) 30 m



III. Realización de trabajos de eslingas con una grúa

[Pregunta 1] ¿Cuál de las siguientes opciones es una descripción correcta de la información relacionada con los bloques de poleas?

- (1) Una polea móvil se fija en un lugar especificado y se usa para cambiar la dirección del cable.
- (2) Cuando se utiliza una polea móvil para levantar una carga, el largo de la cuerda que se tira es más corto que la altura a la que se levanta la carga.
- (3) Una carga pesada se puede levantar con menos fuerza al utilizar una polea móvil.

[Pregunta 2] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de los criterios para prohibir el uso de una eslinga de cinturón?

- (1) No utilizar una eslinga de cinturón si un lazo de extremo está cortado o dañado.
- (2) No utilizar una eslinga de cinturón si un cierre está agrietado o doblado.
- (3) Está bien usar una eslinga de cinturón si se decolora o se derrite debido al calor o a los productos químicos.

[Pregunta 3] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con la comprobación del estado de la eslinga?

- (1) Está bien levantar bloques portadores junto con la carga.
- (2) Si la carga es inestable, bajarla de nuevo al piso y ajustar la posición de la eslinga.
- (3) Asegurarse de que nada caerá mientras se transporta la carga.

[Pregunta 4] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta del empalme de argolla que se aplica en los extremos de un cable metálico de la eslinga?

- (1) Aunque “makisashi” (inserción de bobinado) es más fácil de realizar que “kagosashi” (inserción de división), se requiere un cuidado especial porque el empalme puede desenrollar si el cable metálico gira cuando se levanta la carga.
- (2) El empalme de argolla se realiza a mano, por lo que la fuerza puede variar según el nivel de habilidad de empalme.
- (3) Cuando se utiliza “kagosashi” (inserción de división), el cable metálico se puede utilizar para eslingar, incluso si se procesó para su uso como cable de anclaje.

[Pregunta 5] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con guiar la carga hacia el lugar de descarga?

- (1) Al caminar junto con la carga mientras se está transportando, mantenerse al menos a 1 metro del borde de la carga levantada.
- (2) Evacuar a la zona de evacuación que se decidió en la reunión de preinicio.
- (3) Utilizar las señales fijas para indicar la dirección al operador de la grúa y dar orientación mientras se mantiene por delante de la carga hasta que llegue al lugar de descarga.

[Pregunta 6] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con las tareas realizadas después de que se haya completado el trabajo de eslingas?

- (1) Desmontar el engranaje de eslinga de los ganchos y de la carga. No dejar ningún engranaje de eslinga unido a los ganchos ni a la carga.
- (2) Levantar el gancho a una altura de al menos 1 metro.
- (3) Dar la señal final al operador.

[Pregunta 7] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la ropa para el trabajo con eslingas?

- (1) Usar un sombrero duro y asegurar las correas de la barbilla correctamente.
- (2) Para evitar el riesgo de caídas cuando se trabaja en lugares altos, usar equipo de protección contra caídas (cinturón de seguridad).
- (3) Usar mangas cortas y pantalones cortos que sean adecuados para el tipo de trabajo que se realiza.

[Pregunta 8] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta relacionada con el uso seguro de las cadenas de carga?

- (1) Utilizar una cadena de carga para eslingar solo si la carga de trabajo se entiende claramente.
- (2) No dejar caer la cadena desde un lugar alto.
- (3) Usar una cadena si está torcida.

[Pregunta 9] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta relacionada con el uso seguro de cables metálicos?

- (1) Utilizar cables metálicos en el ángulo adecuado de la eslinga y asegurarse de que el factor de seguridad sea de al menos 6.
- (2) Los cables metálicos se pueden usar con cargas de alta temperatura.
- (3) No usar un cable metálico si hay pliegues u otras anomalías.

[Pregunta 10] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con la estimación del peso de una carga?

- (1) Considerar cuidadosamente la forma y estimar las dimensiones.
- (2) Si no conoce el peso de una carga, preguntar a la persona responsable del trabajo de eslingas.
- (3) Seleccionar el engranaje de eslinga que sea adecuado para un peso inferior al peso real de la carga.

[Pregunta 11] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con las abrazaderas de elevación?

- (1) Usar abrazaderas verticales para levantar cargas orientadas verticalmente y usar abrazaderas horizontales para levantar cargas orientadas horizontalmente.
- (2) Tener cuidado de evitar que la carga de impacto se aplique a la carga o a las abrazaderas.
- (3) Está bien usar abrazaderas al levantar pilas de dos o más objetos, o al levantar almohadillas.

[Pregunta 12] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con las eslingas de cinturón?

- (1) El operador de la grúa no debe abandonar la posición de operación mientras la carga esté elevada.
- (2) Cuando se utiliza un enganche corredizo, la eslinga de cinturón se aprieta firmemente sobre la carga a medida que se levanta.
- (3) Está bien usar una eslinga de cinturón que esté mojada con agua o aceite.

[Pregunta 13] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con el uso de hackers para el trabajo de eslingas?

- (1) Seleccionar los hackers que sean apropiados para la forma, el peso y el grosor de la carga.
- (2) Está bien usar hackers al levantar objetos apilados con diferentes dimensiones.
- (3) Cuando se utilizan hackers, asegurarse de que el ángulo de la eslinga sea de 60 grados o menos y de que el ángulo entre las eslingas adyacentes sea de 30 grados o menos.

[Pregunta 14] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de la información relacionada con las señales para las eslingas?

- (1) Que dos personas den las señales para asegurarse de que el operador de la grúa pueda verlas bien.
- (2) Que el señalador trabaje en un lugar seguro que sea visible para el operador de la grúa y que tenga una visión clara de la obra.
- (3) Levantar siempre la carga en línea recta. Asegurarse de que la carga no se levante oblicuamente, y luego dar la señal.

[Pregunta 15] ¿Cuál de las siguientes opciones describe los procedimientos básicos para el trabajo de eslingas en el orden correcto?

- (1) Decidir el método de eslinga → Comprobar el centro de gravedad de la carga → Comprobar el peso de la carga → Comprobar la carga nominal
- (2) Comprobar la carga nominal → Comprobar el centro de gravedad de la carga → Decidir el método de eslinga → Comprobar el peso de la carga
- (3) Comprobar la carga nominal → Comprobar el peso de la carga → Comprobar el centro de gravedad de la carga → Decidir el método de eslinga

IV. Leyes y reglamentos pertinentes

[Pregunta 1] ¿A quién de las siguientes personas se le permite realizar trabajos de eslingas cuando se utiliza una grúa de piso con una carga de elevación de 5 t o más?

- (1) Persona que completó el curso de formación profesional para grúas de piso.
- (2) Persona que completó el curso de educación especial relacionado con el trabajo de eslingas.
- (3) Persona que completó el curso de formación profesional en el trabajo de eslingas.

[Pregunta 2] ¿Cuál de las siguientes opciones no está estipulada en el reglamento como condición para prohibir la entrada de trabajadores en el espacio debajo de la carga levantada?

- (1) Al bajar la carga o el engranaje de eslinga con un método distinto de descenso por potencia.
- (2) Al levantar la carga con un elevador magnético o un elevador de vacío.
- (3) Al levantar una carga que se ha colgado con un cable metálico en dos lugares.

[Pregunta 3] Según los reglamentos sobre la prohibición del uso de cables metálicos inadecuados, ¿cuál de las siguientes opciones es el porcentaje de disminución de diámetro nominal que no debe superarse?

- (1) 5%
- (2) 6%
- (3) 7%

[Pregunta 4] Según los reglamentos que prohíben el uso de cables metálicos inadecuados, ¿cuál de las siguientes opciones es un tipo de cable metálico de eslinga que puede utilizarse?

- (1) Cable metálico con un 9% o menos de sus cables de elemento (excluidos los cables de llenado) que se hayan cortado en una torsión.
- (2) Un cable metálico plegado.
- (3) Un cable metálico con notable deformación o corrosión.

[Pregunta 5] ¿Cuál de las siguientes opciones es el período que deben conservarse los registros de autoinspección, tal como se estipula en la Ordenanza de seguridad para grúas?

- (1) Por 1 año
- (2) Por 2 años
- (3) Por 3 años

[Pregunta 6] ¿Cuál de las siguientes opciones es el plazo de validez de un certificado de inspección de grúa?

- (1) 6 meses
- (2) 1 año
- (3) 2 años

[Pregunta 7] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de las leyes y los reglamentos para grúas?

- (1) Las señales de operación deben ser realizadas por un asistente de eslingas.
- (2) La grúa no debe utilizarse para transportar o levantar trabajadores.
- (3) El operador de la grúa no debe abandonar la posición de operación mientras la carga esté elevada.

[Pregunta 8] ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una descripción correcta de las operaciones de la grúa cuando hay tormenta o viento fuerte?

- (1) Está bien que el empleador realice operaciones de grúas cuando hay una tormenta.
- (2) El empleador debe tomar medidas tales como dispositivos de ajuste que eviten que se des controle la grúa, si se espera que esté expuesta al viento con una velocidad instantánea del viento superior a 30 m/s.
- (3) El empleador debe suspender el trabajo relacionado con grúas cuando hay un pronóstico de viento fuerte que pueda representar un peligro para el trabajo.

[Pregunta 9] ¿Cuál de las siguientes opciones es el período correcto para comprobar si hay problemas en el cable metálico de la eslinga?

- (1) Todos los días en la inspección de preinicio.
- (2) Una vez a la semana en las inspecciones periódicas.
- (3) Una vez al mes en las inspecciones periódicas.

[Pregunta 10] ¿Cuál de las siguientes opciones es el factor de seguridad correcto para los cables metálicos de eslinga, tal como se estipula en la Ordenanza de seguridad para grúas?

- (1) 4 o más
- (2) 5 o más
- (3) 6 o más

[Pregunta 11] ¿Cuál de las siguientes opciones es el factor de seguridad correcto para las cadenas de carga, tal como se estipula en la Ordenanza de seguridad para grúas?

- (1) 1 o más.
- (2) 4 o más, o 3 o más cuando se cumplen ciertas condiciones.
- (3) 5 o más, o 4 o más cuando se cumplen ciertas condiciones.

[Pregunta 12] ¿Cuál de las siguientes opciones es el factor de seguridad correcto para los ganchos y grilletes de la eslinga, tal como se estipula en la Ordenanza de seguridad para grúas?

- (1) 3 o más
- (2) 4 o más
- (3) 5 o más

Respuestas

I. Conocimiento de grúas (11 preguntas)

[P1] (1), [P2] (2), [P3] (2), [P4] (2), [P5] (2),
[P6] (1), [P7] (3), [P8] (3), [P9] (1), [P10] (3),
[P11] (1)

II. Dinámica necesaria para realizar trabajos de eslingas con una grúa (12 preguntas)

[P1] (2), [P2] (2), [P3] (2), [P4] (1), [P5] (3),
[P6] (2), [P7] (3), [P8] (1), [P9] (1), [P10] (3),
[P11] (2), [P12] (2)

III. Realización de trabajos de eslingas con una grúa (15 preguntas)

[P1] (3), [P2] (3), [P3] (1), [P4] (3), [P5] (1),
[P6] (2), [P7] (3), [P8] (3), [P9] (2), [P10] (3),
[P11] (3), [P12] (3), [P13] (2), [P14] (1), [P15] (3)

IV. Leyes y reglamentos pertinentes (12 preguntas)

[P1] (3), [P2] (3), [P3] (3), [P4] (1), [P5] (3),
[P6] (3), [P7] (1), [P8] (1), [P9] (1), [P10] (3),
[P11] (3), [P12] (3)