

OPERACIÓN SEGURA CON EQUIPOS DE ELEVACIÓN DE CARGA



Por: ing. raúl arosemena samaniero

OPERACIÓN SEGURA CON EQUIPOS DE ELEVACIÓN DE CARGA

A los efectos de cumplir con este objetivo, debemos tener respuestas a dos interrogantes básicos:

- * Cuales son las principales causas que provocan accidentes en operaciones de transporte e izaje de cargas?
- * Con qué herramientas contamos para minimizar los riesgos en estas actividades?

PRINCIPALES CAUSAS QUE PROVOCAN ACCIDENTES

- * 1. FALLA HUMANA : PRINCIPAL CAUSA
- * 2. FALLA MECÁNICA
- * 3. MEDIO AMBIENTE

1. FALLA HUMANA



- * a. Calificación deficiente del personal
- * b. Formación incompleta
- * c. Falta de conocimientos particulares sobre las operaciones de izaje

2. FALLA MECÁNICA



- * a. Falta de cumplimiento con el programa de mantenimiento preventivo y predictivo
- * b. Ausencia de datos y conocimiento para el mantenimiento
- * c. Utilización de talleres no calificados
- * d. Utilización de equipos de mucha antigüedad

3. FALLA DE LA OPERACIÓN DEBIDO A CONDICIONES CLIMÁTICAS NO APROPIADAS



PARA EVITAR ESTE TIPO DE FALLAS:

* **1. Certificación de los equipos de elevación de cargas**

- * Es importante que estos equipos cumplan con los requisitos mínimos exigidos por las normas vigentes y que sean inspeccionados anualmente por una empresa autorizada para realizar la certificación. Así, se asegura que el equipo tenga las condiciones de seguridad óptimas para su operación.

* **2. Certificación de los operadores (gruistas, etc)**

- * Los operadores de estos equipos deben estar certificados, al igual que los equipos, por una empresa autorizada. Así garantizamos que el operador tenga los conocimientos necesarios para operar el equipo y realizar adecuadamente las maniobras.

* **3. Certificación de los aparejadores, eslingadores o riggers**

- * Una grúa debe tener un aparejador o rigger, el cual también es utilizado en muchos otros equipos de elevación de cargas. Un aparejador, eslingador o rigger debe tener conocimiento amplio de su trabajo y para ello debe estar certificado para asegurarnos que ha recibido el entrenamiento adecuado.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL IZAJE DE CARGAS

* 1. Eslingas

* a. Tipos:

- * - Eslingas de cable
- * - Eslingas de cadena
- * - Eslingas sintéticas



- * **b. Elección de una eslinga**

- * Debe realizarse en función de los siguientes conceptos

- *

- * **- Peso de la carga a elevar**

- * En caso de duda, estimar por alto.

- * Para calcular el peso de un bulto se ha de multiplicar su volumen por la densidad del producto que lo compone.

- *

- * **- Carga de trabajo de la eslinga**

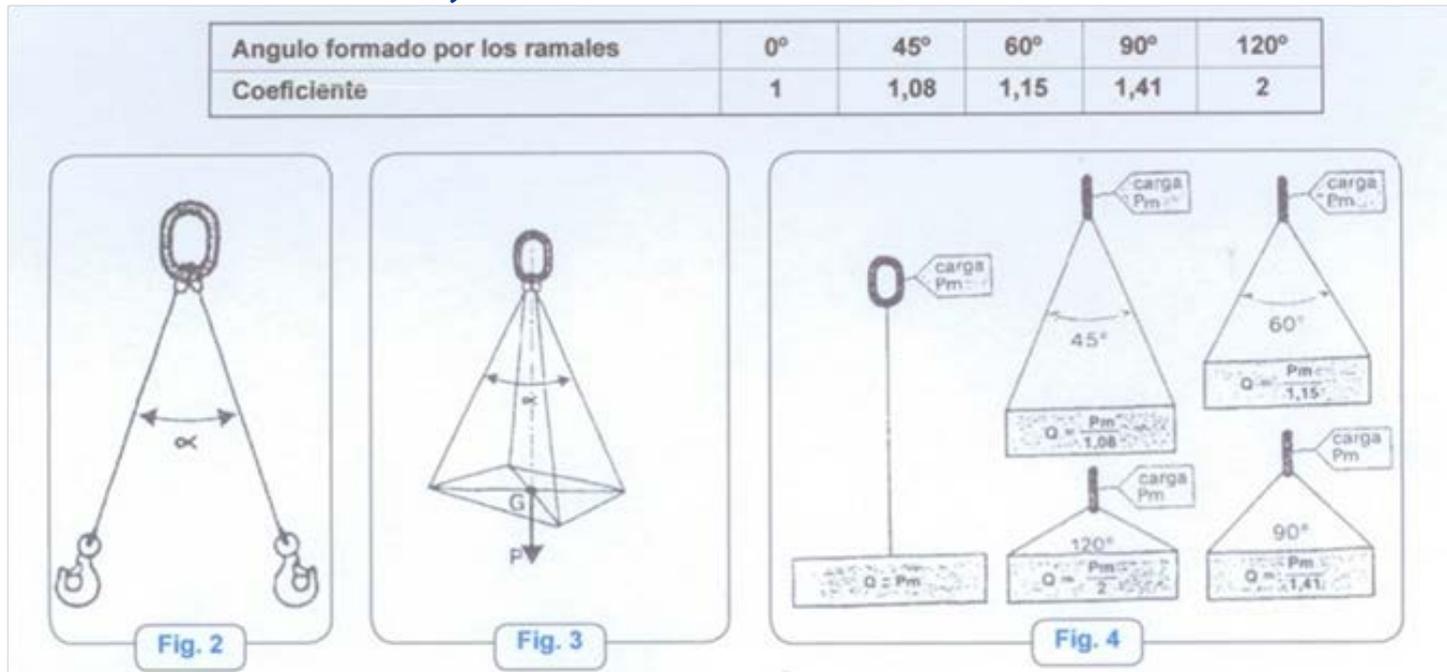
- * La carga de trabajo de un cable, una cadena o una faja sintética, es aquella que puede ser soportada por éste con toda seguridad.

- * Este dato debe estar marcado, con cifras o letras bien legibles, en el anillo de la eslinga o en una placa fijada por presión a uno de sus ramales (En el caso de las eslingas sintéticas, éstas tendrán una etiqueta cosida con este dato y con otra información).

Cargas de trabajo (en kg) de los cables de uso más frecuente					
Diámetro en mm	8	10	14	20	26
Carga en kg	560	850	1700	3550	6000

* - **Forma de uso de la eslinga**

* El ángulo que forman entre sí los ramales de una eslinga, disminuye la resistencia de ésta. Veamos algunos coeficientes por los que se debe dividir la resistencia de la eslinga, en función del ángulo que forman sus ramales entre sí, cuando está situada en posición de trabajo.



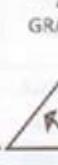
- * Adicional, si la eslinga es de un solo ramal, la resistencia de la ésta dependerá de cómo se amarre la carga con ella (si es de manera vertical, de corbata o canasta).

TABLA DE CARGA PARA ESTROBOS



CABLES DE ACERO GALVANIZADO 6x19 y 6x37 IPS

CARGA DE TRABAJO EN TONS.

DIAMETRO CABLE (PULG)	1 PIERNA Y CANASTA			2 PIERNAS			
	VERTICAL	CORBATA	CANASTA	2 PIERNAS			
							
ROPE DIAMETER (INCH)	CARGA DE TRABAJO EN TONS.			CARGA DE TRABAJO EN TONS.			
5/16	0.87	0.65	1.70	1.74	1.50	1.30	0.87
3/8	1.20	0.93	2.40	2.40	2.10	1.80	1.20
7/16	1.70	1.30	3.40	3.40	3.00	2.50	1.70
1/2	2.20	1.60	4.40	4.40	3.80	3.10	2.20
9/16	2.70	2.10	5.40	5.40	4.90	4.00	2.70
5/8	3.40	2.50	6.80	6.80	5.90	4.80	3.40
3/4	4.90	3.60	9.80	9.80	8.40	6.90	4.90
7/8	6.60	4.90	13.00	13.20	11.00	9.30	6.60
1	8.50	6.40	17.00	17.00	15.00	12.00	8.50
1 1/8	10.00	7.80	20.00	20.00	18.00	15.00	10.00
1 1/4	13.00	9.60	26.00	26.00	22.00	18.00	13.00
1 1/2	18.00	14.00	36.00	36.00	32.00	26.00	18.00
2	32.00	24.00	64.00	64.00	55.00	45.00	32.00



COLOR	CAPACIDAD DE CARGA DE TRABAJO EN KILOS		
	VERTICAL	CORBATA	CANASTA
			
PÚRPURA	1,000	800	2,000
VERDE	2,000	1,600	4,000
AMARILLO	3,000	2,400	6,000
GRIS	4,000	3,200	8,000
ROJO	5,000	4,000	10,000
CHOCOLATE	6,000	4,800	12,000
AZUL	8,000	6,400	16,000
NARANJA	10,000	8,000	20,000

ROUND SLING 

TABLA DE CARGA PARA ESLINGAS CADENA GRADO 80



RAZON 4:1							
	DIÁMETRO DE CADENA	UNA PIERNA	DOS PIERNAS			TRES Y CUATRO PIERNAS	
CARGA DE TRABAJO LES							
ÁNGULO	50°	30°	45°	60°	30°	45°	60°
3/8"	7,100	7,100	10,000	12,300	10,600	15,700	18,400
1/2"	12,000	12,000	17,000	20,800	18,000	25,500	31,200
5/8"	18,100	18,100	25,600	31,300	27,100	38,400	47,000

CARGA DE TRABAJO DE OTROS MÉTODOS UTILIZADOS CON ESLINGAS DE CADENAS

				Distribución de carga asimétrica	Ratio 2:1 Di. Cad.	Ratio 3:1 Di. Cad.	Preparación en Punta
MULTIPLICAR POR							
0.50	2.00	1.50	1.60	0.70	1.00	0.70	0.50

* **c. Utilización de las eslingas**

* Para trabajar con eslingas es preciso conocer:

*

* **- Las causas de disminución de su resistencia.**

*

Son muy numerosas. Además de desgaste, deben tomarse en consideración los nudos, las soldaduras en los cables y los medios utilizados en las uniones.

*

- Los nudos disminuyen la resistencia de la eslinga de un 20 a un 30%.

*

- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

*

- Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor de un 20%.

*

* **- La disposición correcta de los ramales de la eslinga**

*

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas.

*

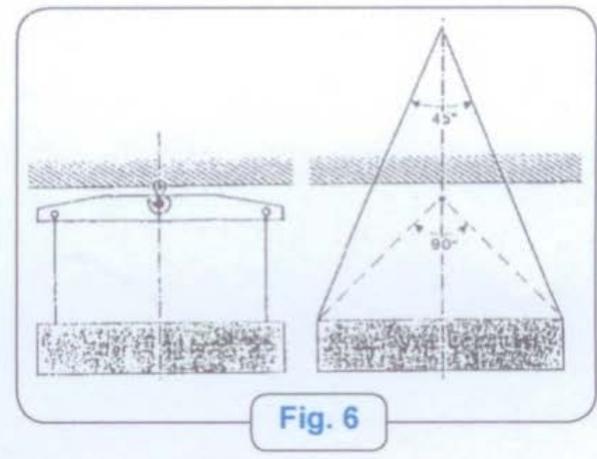
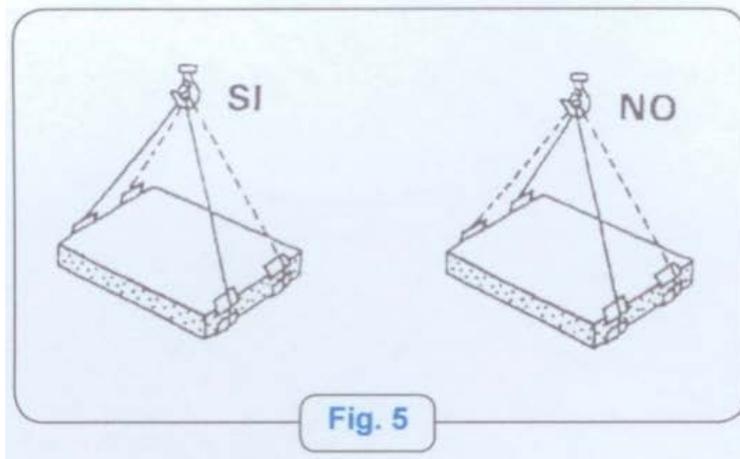
Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

*

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimiendo por el otro.

*

Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos), según indica la figura.



- * **d. Elementos de unión**

- * Los ganchos, anillos y argollas (grilletes) aseguran la unión entre los equipos elevadores y la carga.

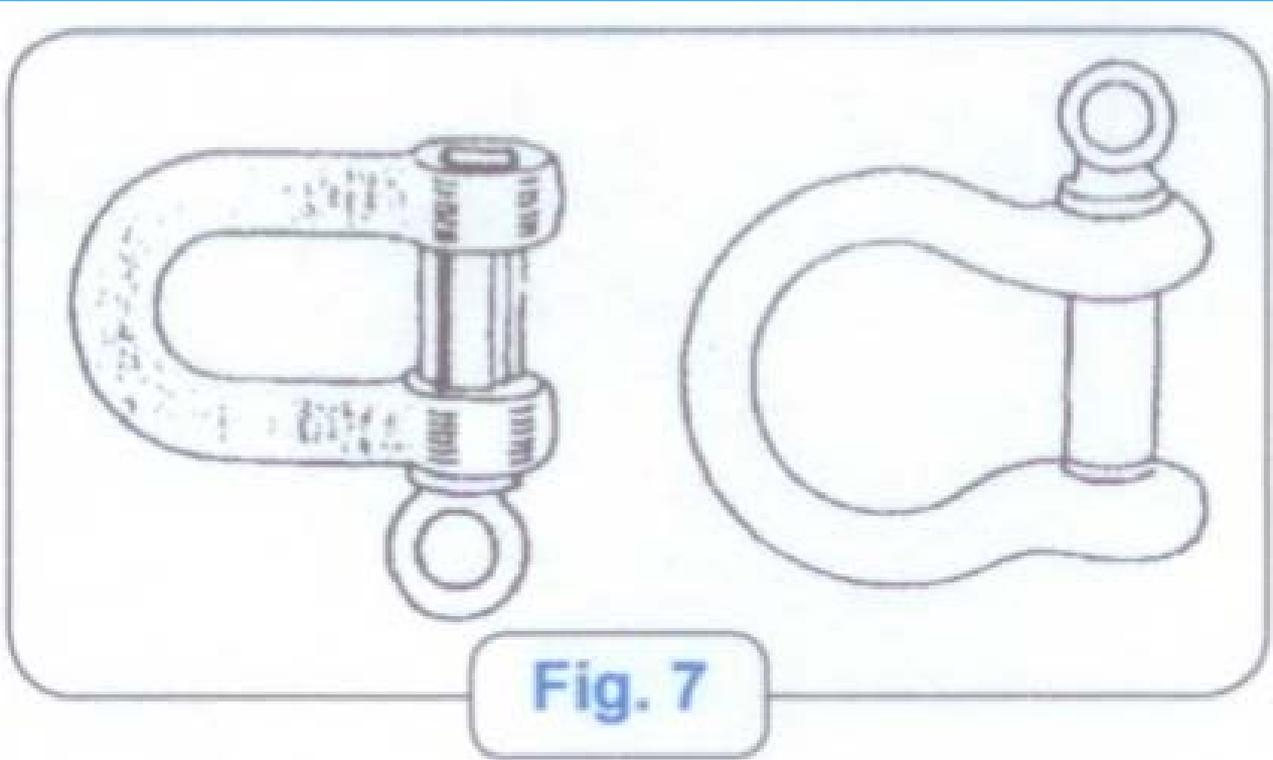
- *

- * **- Las argollas (grilletes)**

- * Son de acero forjado y constan de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se rosca a uno de los brazos del estribo.

- * La carga de trabajo de los grilletes ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a que ha sido sometida.

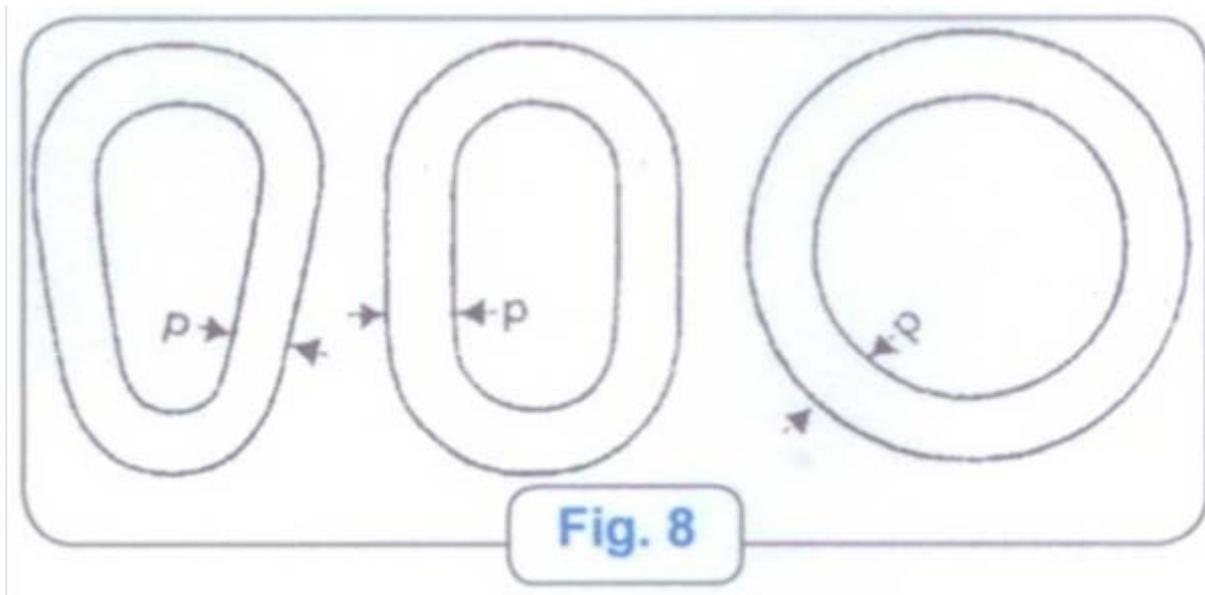
- * Es muy importante no sustituir nunca el eje de un grillete por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.



- * - **Los anillos**

- * Tienen diversas formas, si bien su sección recta es por lo general circular.

- * Al igual que los grilletes, la carga que pueden soportar es función del diámetro de su sección recta, de su forma y del acero con que han sido contruidos. Es fundamental vigilar que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.



- * **e. Los ganchos**

- * Dada su forma facilitan el fácil enganche de las cargas.

- * Existen numerosos tipos, siendo los más utilizados los ganchos de pico. Para su enganche disponen de un orificio o de un vástago.



* - **Construcción de los ganchos**

* Puesto que trabajan a flexión, a la inversa que los grilletes y anillos, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su construcción obedece a normas muy severas.

* Por este motivo:

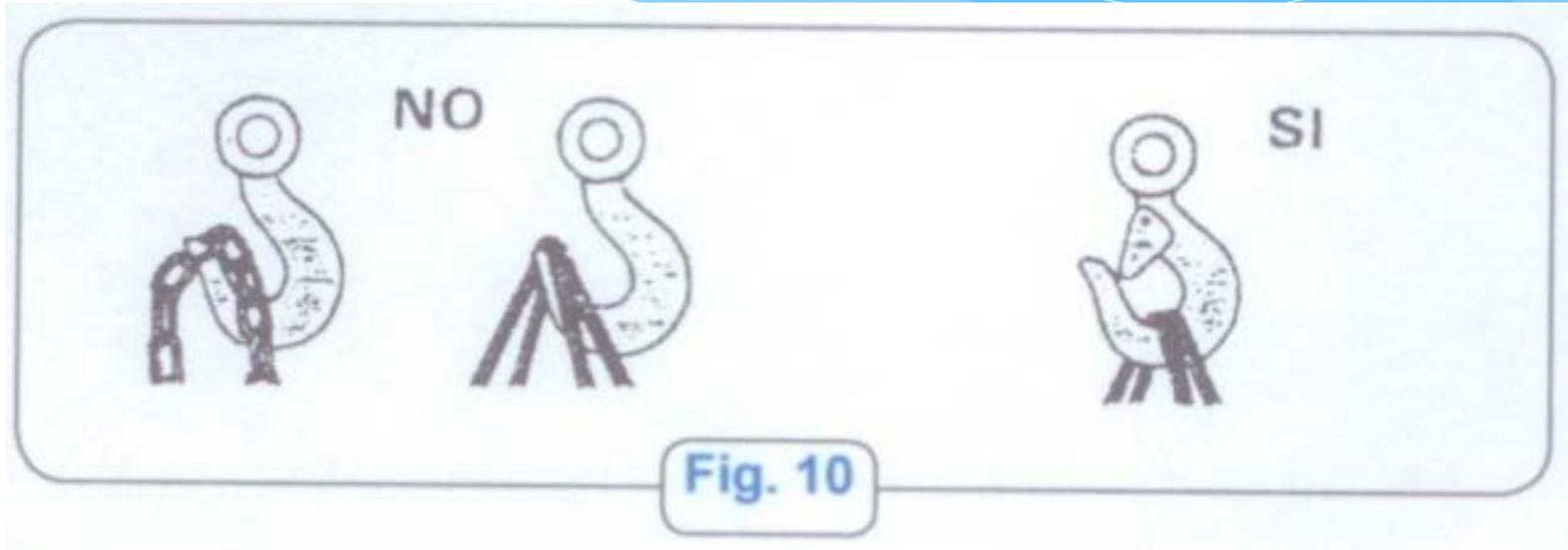
* - La forma de los ganchos está perfectamente definida por normas de construcción.

* - Los ganchos han de ser siempre de acero térmicamente tratado, exento por completo de tensiones internas.

* En consecuencia: No debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención.

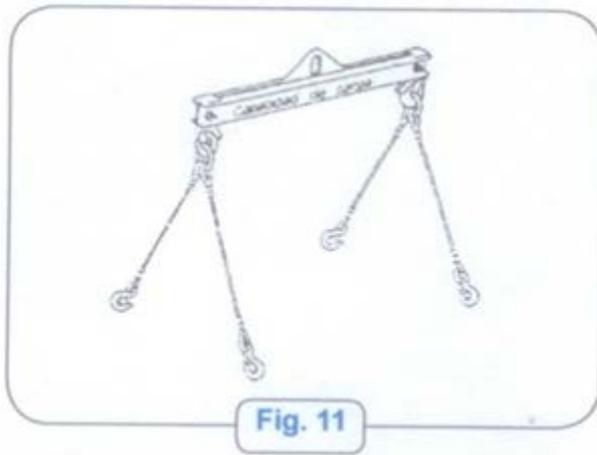
* - Utilización de los ganchos

- * No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- * Del mismo modo, no debe calentarse bajo ningún concepto, ya que el calentamiento modificaría las características del acero.
- *
* Un gancho abierto o doblado, debe ser destruido.
- *
* Durante el enganchado de la carga se debe controlar:
 - * - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
 - * - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
 - * - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho.
- *
* En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.



- * **f. Ejes transversales o pórticos**

- * La manutención de cargas largas utilizando pórticos, permite reducir la longitud de las eslingas y consecuentemente la necesidad de altura de los equipos elevadores.



7 CONDICIONES GENERALES DE UTILIZACIÓN

- Emplear únicamente elementos de resistencia adecuada
- No utilizar los elementos de manutención haciéndoles formar ángulos agudos o sobre aristas vivas. En este sentido conviene:
 - proteger las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección (Fig. 13).
 - equipar con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas (Fig. 14).
 - no utilizar cuerdas, cables ni cadenas anudados.

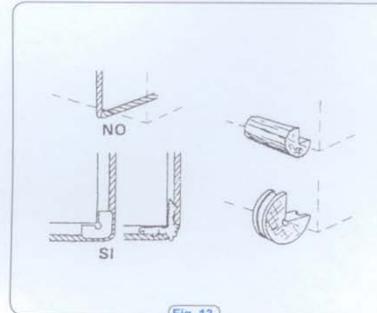


Fig. 13

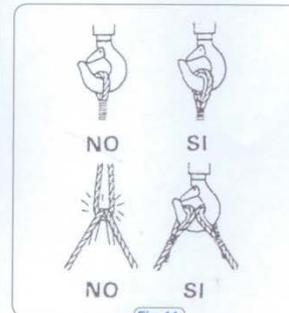


Fig. 14

- En la carga a elevar, se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, cuidando de que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad del bulto.

La carga debe permanecer en equilibrio estable, utilizando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas en las eslingas, cuyos ramales deberán formar ángulos lo más reducidos que sea posible.
- Observar con detalle las siguientes medidas precautorias:
 - cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
 - no tratar de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
 - no elevar las cargas de forma brusca.
- Los cables y cuerdas no deberán tener anillos o soldaduras, salvo en los extremos.
- Los cabos de cuerdas y cables se asegurarán con ataduras, contra el deshilachado.

Proteger los elementos de manutención, de los efectos del fuego, calor, productos corrosivos (ácidos, disolventes, cementos, etc.), de la humedad y de la luz cuando se trata de cuerdas de fibra sintética.

8 CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE

- El almacenaje se realizará en lugares secos, al abrigo de la intemperie.

Las cuerdas de fibras naturales se protegerán contra los efectos del sol y de otras fuentes de rayos ultravioletas.
- Para el almacenamiento de cables, se observarán las recomendaciones del fabricante.
- Las cadenas se lubricarán convenientemente, con el tipo de grasa recomendado por el fabricante.
- Las cuerdas se secarán antes de su almacenamiento.
- Todos los elementos de manutención deberán estar marcados con la capacidad de carga de los mismos.
- Todos los elementos de manutención se almacenarán de forma que no estén en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas. Así mismo deberá cuidarse de que estén suficientemente lejos de productos corrosivos.

CÓDIGO DE SEÑALES CON GRÚAS

Significado	Descripción	Ilustración
Toma de mando	Un brazo doblado y con la mano en la cadera. El otro brazo levantado por encima de la cabeza y palma de la mano al frente.	
Cese de mando	De cara al gruista, partiendo de los dos brazos cruzados bajo el rostro, se extienden a los lados a la altura del pecho.	

MOVIMIENTOS VERTICALES

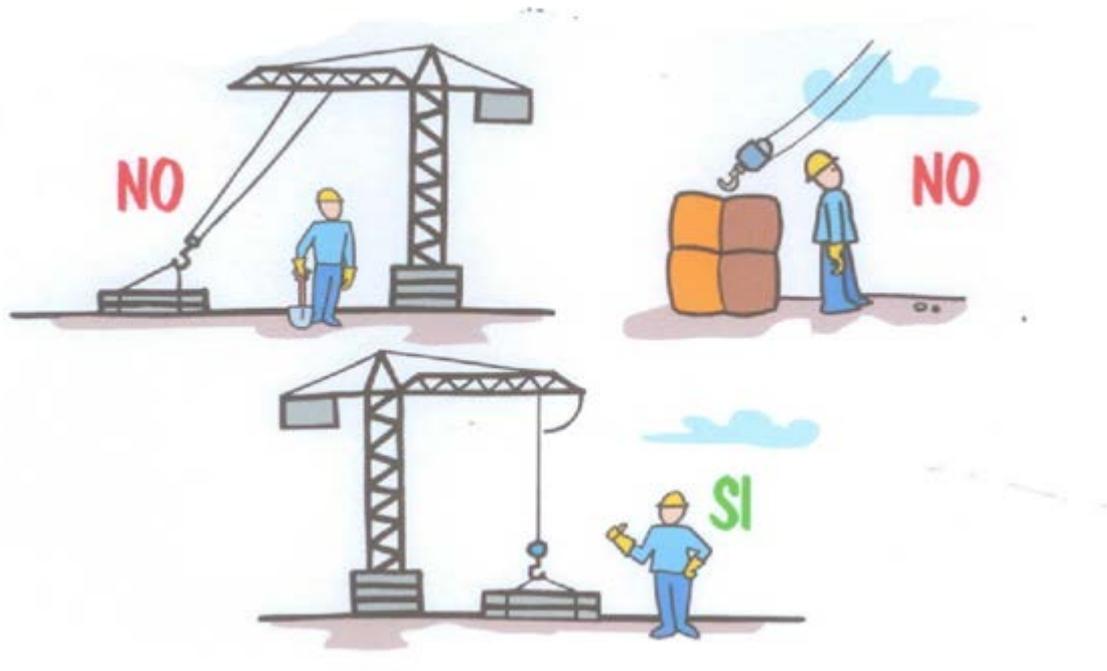
Significado	Descripción	Ilustración
Subir el gancho (elevar carga)	Antebrazo hacia arriba, dedo índice hacia arriba y describiendo círculo.	
Elevar gancho lentamente	Dedo índice hacia arriba describiendo un círculo y palma de la otra mano sobre él (como fijando un tope).	
Bajar gancho (arriar la carga)	Mano con el dedo índice hacia abajo describiendo un círculo.	
Bajar gancho lentamente	Mano con el dedo índice hacia abajo describiendo un círculo. La otra mano debajo con la palma hacia arriba y extendida (como marcando un tope).	

OTROS MOVIMIENTOS

Significado	Descripción	Ilustración
Girar la pluma en la dirección indicada por el dedo	Brazo extendido indicando con el dedo índice la dirección de giro.	
Avanzar en la dirección indicada por el señalista	Con el movimiento de la mano extendida se indica la dirección (sentido de la palma de la mano).	
Alto (detención de un movimiento anterior)	Mano extendida a la altura de la cabeza con la palma dirigida al frente.	
Parada general Detención Urgente	Brazos en cruz, palmas de las manos hacia abajo.	

MANIOBRAS PROHIBIDAS CON GRÚAS

- * Levantar la carga en dirección oblicua. La carga debe ser levantada siempre en dirección vertical



- * Balancear la carga para depositarla fuera del alcance permitido



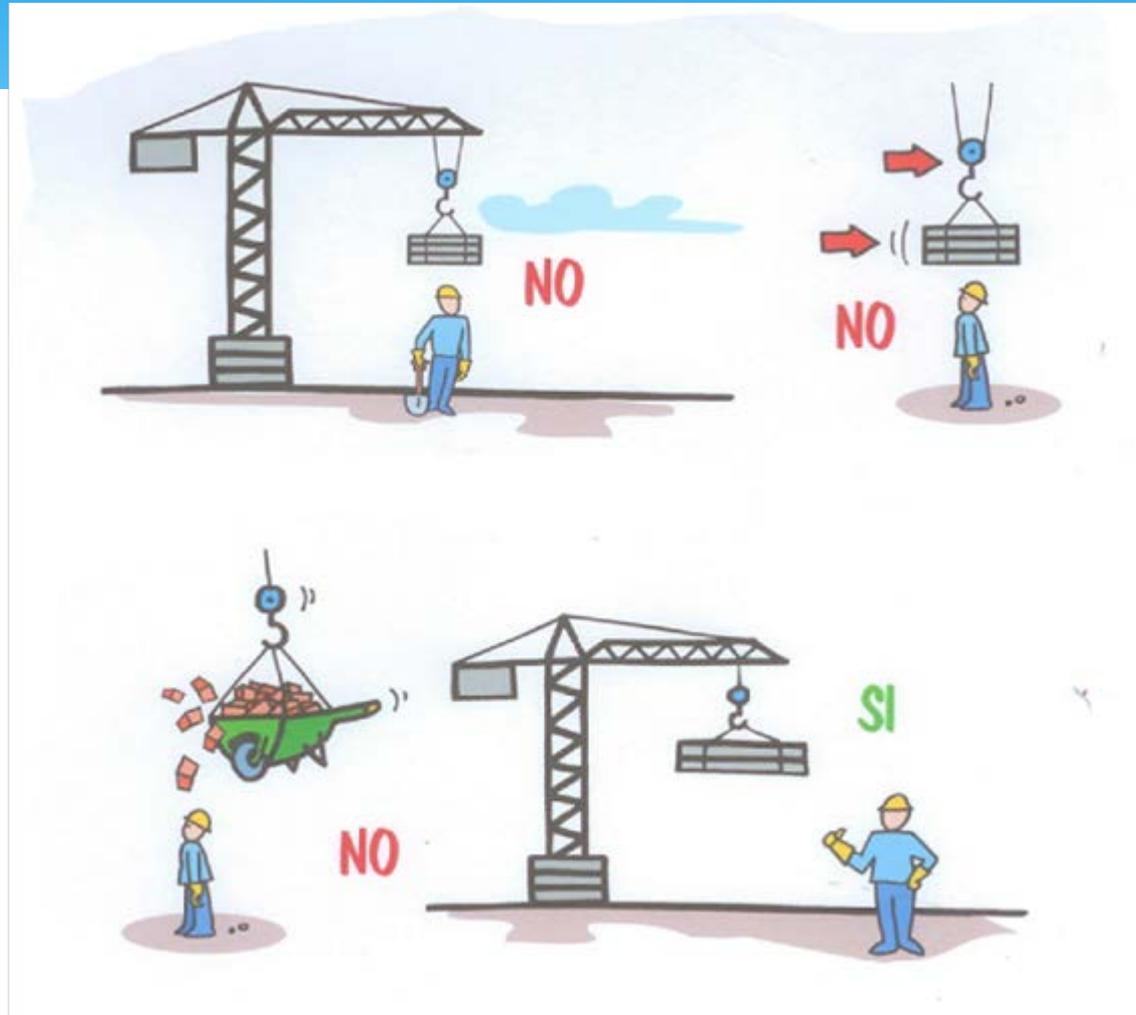
- * Levantar cargas enterradas, adheridas o amarradas al suelo, paredes o a otros elementos



- * Elevar una carga superior a las indicadas en las especificaciones de la grúa, teniendo en cuenta las condiciones del empleo.
- * Trabajar con una velocidad del viento superior a 72Km/h. Aunque la velocidad del viento sea menos, si así lo indica el fabricante o si las cargas debido a su forma y tamaño son complicadas de manejar también se suspenderán los trabajos.
- * Trabajar con tormenta eléctrica próxima



* Transportar cargas por encima de personas



- * Dejar cargas colgando del gancho de la grúa en ausencia del operador o gruista. En grúas torre, al final de la jornada se debe dejar el gancho en la posición más alta permitida y lo más próximo a la torre.



CUADRO DE CARGAS DE GRÚA TORRE

R	Fall	R(C _{max}) m	C(max) t	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
60	IV	14.18	12.00	12.00	11.22	7.93	6.01	4.76	3.87	3.22	2.71	2.30	1.97	1.70
	II	25.78	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.05	4.22	3.61	3.14	2.76	2.45	2.20
55	IV	14.69	12.00	12.00	11.71	8.29	6.30	4.99	4.07	3.39	2.86	2.44	2.10	
	II	26.98	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.32	4.45	3.81	3.32	2.92	2.60	
50	IV	14.90	12.00	12.00	11.91	8.43	6.41	5.09	4.16	3.46	2.93	2.50		
	II	27.57	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.45	4.57	3.91	3.40	3.00		
45	IV	15.47	12.00	12.00	12.00	8.83	6.73	5.35	4.38	3.66	3.10			
	II	28.89	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.75	4.82	4.13	3.60			
40	IV	15.89	12.00	12.00	12.00	9.13	6.96	5.54	4.54	3.80				
	II	29.88	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.97	5.01	4.30				
35	IV	16.03	12.00	12.00	12.00	9.23	7.04	5.61	4.60					
	II	30.33	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.10					
30	IV	16.88	12.00	12.00	12.00	9.82	7.51	6.00						
	II	30.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00						

RESUMEN

- * Para realizar una operación segura con un equipo de elevación de carga:
- *
 - * 1. Equipo. Seleccionar el equipo de elevación adecuado. Para esto verificar si tiene la capacidad y el alcance y que esté en buenas condiciones. Se debe saber cuál es la carga a manejar, peso, dimensiones y forma. Preferible que el equipo esté certificado.
 - * 2. Terreno. Verificar que el terreno sea el apropiado, esté plano y reúna todas las condiciones.
 - * 3. Herramientas para realizar el izaje. Contar con las herramientas adecuadas dependiendo del tipo de trabajo (largo, capacidad y tipo de eslingas y elementos de unión). Verificar que estas herramientas estén en buen estado y cumplan con la normativa vigente.
 - * 4. Operador. Contar con un operador certificado.
 - * 5. Aparejador, eslingador o rigger. Contar con uno certificado.