

# CURSO DE RIGGER



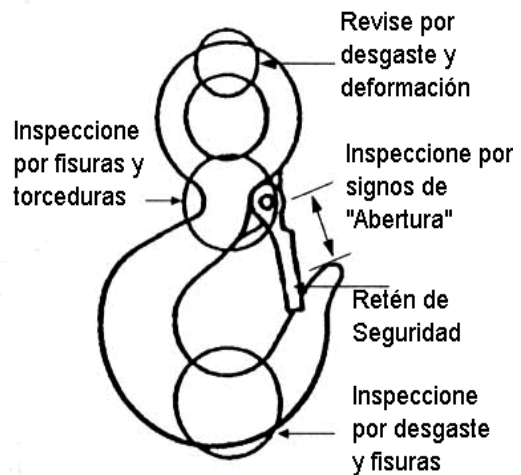
## MÓDULO 5: ACCESORIOS PARA ELEVACIÓN

## 5.1 Accesorios para Elevación

### → Ganchos

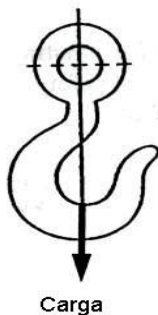
Existen varios ganchos para operaciones de elevación y aparejos. Varios **procedimientos de seguridad** se aplican a todos los ganchos: **por desgaste y deformación**.

1. Son de **acero de aleación forjado** y generalmente traen estampadas sus cargas seguras de trabajo nominales. Inspeccione por fisuras y signos de torceduras "abertura".



2. **Asegúrese** que todos los ganchos de elevación (salvo los ganchos de agarre y de separación) tengan retenes de seguridad.
3. **Inspeccione** todos los ganchos regularmente.
  - Busque desgaste en el asiento del gancho
  - Busque fisuras, corrosión grave y torcimiento del cuerpo del gancho.
  - Mida la abertura de garganta.
  - Si hay alguna evidencia de abertura de garganta o deformación destruya el gancho
4. Los ganchos de estrangulación más comunes son el standard, de deslizamiento ajustable, y de deslizamiento dual.
5. Asegúrese que las cargas estén balanceadas sobre el gancho

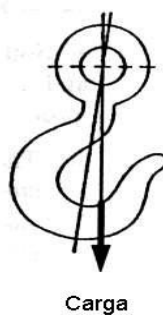
Carga balanceada



Carga

Puede llevar 100% de carga nominal

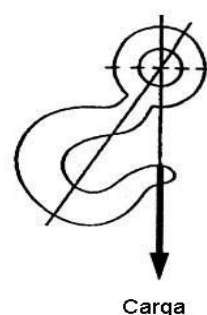
Carga descentrada en 1/2



Carga

Puede llevar aprox. 80% de carga nominal

Carga de punto



Carga

Puede llevar aprox. 40% de carga nominal



## → Grilletes

Comúnmente en los aparejos se usan dos tipos de grilletes. Ellos son la grillete de ancla tipo lazo y la grillete de cadena (tipo D), ambos existentes con pasadores roscados o pasadores redondos (ver imagen). Los grilletes se miden por el diámetro del acero en la sección de lazo.



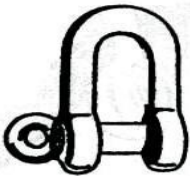
Argolla ancla con pasador roscado



Argolla ancla con pasador redondo



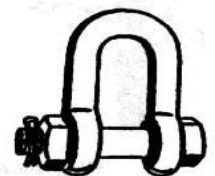
Argolla ancla de seguridad



Argolla de cadena / pasador roscado



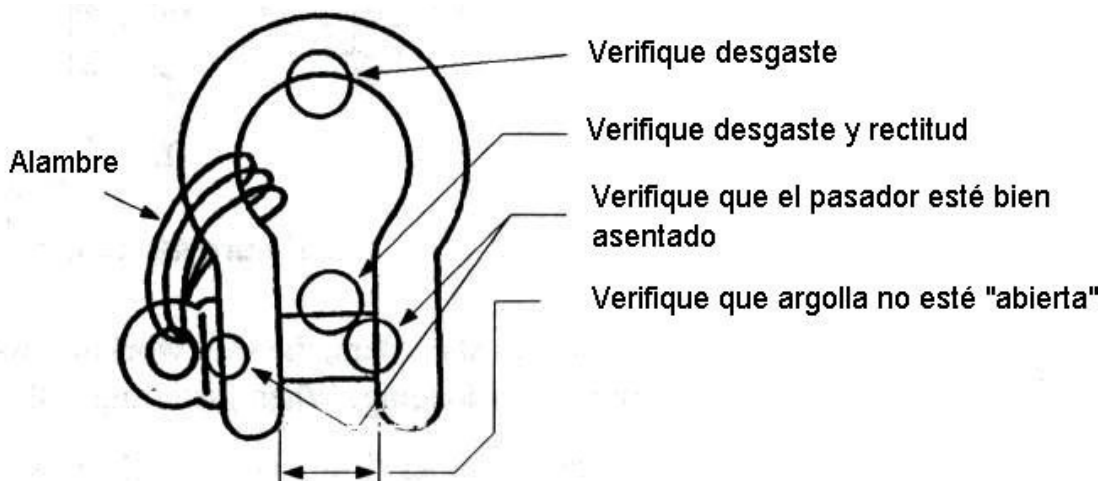
Argolla de cadena / pasador redondo



Argolla cadena de seguridad

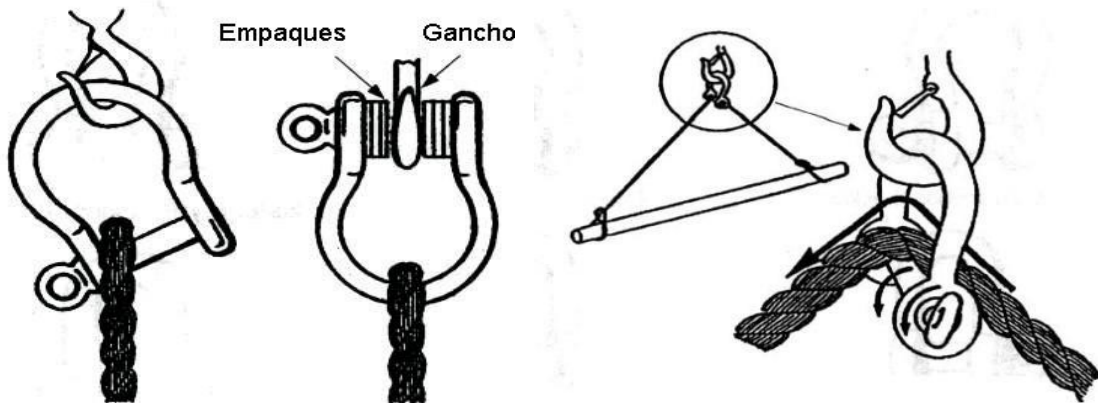
### Al usar grilletes tome las siguientes precauciones:

- Todos los pasadores deben estar derechos y todos los pasadores roscados deben estar completamente asentados. Los pasadores cotter se deben usar con grilletes con pasadores redondos.
- Nunca reemplace el pasador del grillete por un perno; sólo use el pasador adecuado. Los pernos no están hechos para asimilar la curvatura que se aplica normalmente al pasador.
- Destruya los grilletes desgastados.
- Al usar un grillete con pasador roscado, asegure el pasador con alambre a través del orificio hacia el cuerpo del grillete para evitar que se suelte el pasador.



- Nunca permita que se tire un grillete en un ángulo. Centre lo que se esté elevando sobre el pasador usando espaciadores adecuados.

- No use grilletes con pasadores roscados si el pasador se puede girar bajo la carga y soltarse.



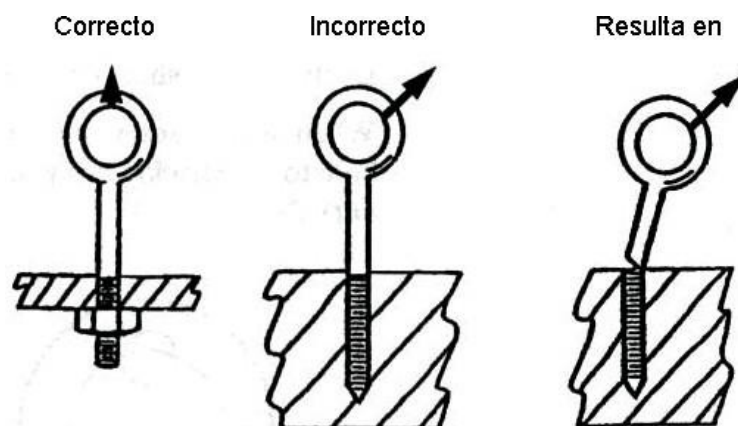
Cargas excéntricas en grillete.

No use grilletes con pasador roscado si el pasador puede girar bajo la carga y soltarse.

### → Pernos con oiales (Cáncamos)

Todos los pernos con oiales usados para elevación deben ser de acero de aleación forjado y estar equipados con espaldones o collares (pernos con ojal con espaldón) El perno con ojal simple (sin espaldón) es apto para carga vertical pero al ser cargado en ángulo, se reduce considerablemente su **carga segura de trabajo (CST)**. Ver Imagen.

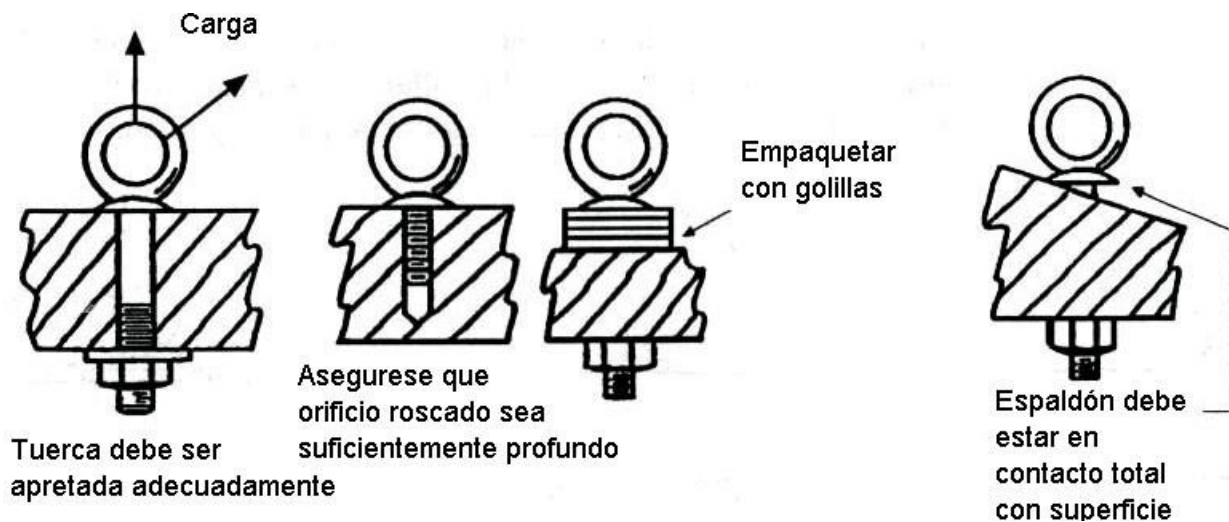
Nota: las **CST** para pernos con ojal sencillos son las mismas que para los pernos con ojal del tipo con espaldón bajo cargas verticales. Las cargas angulares NO son recomendables.



Uso de pernos con ojal sencillos

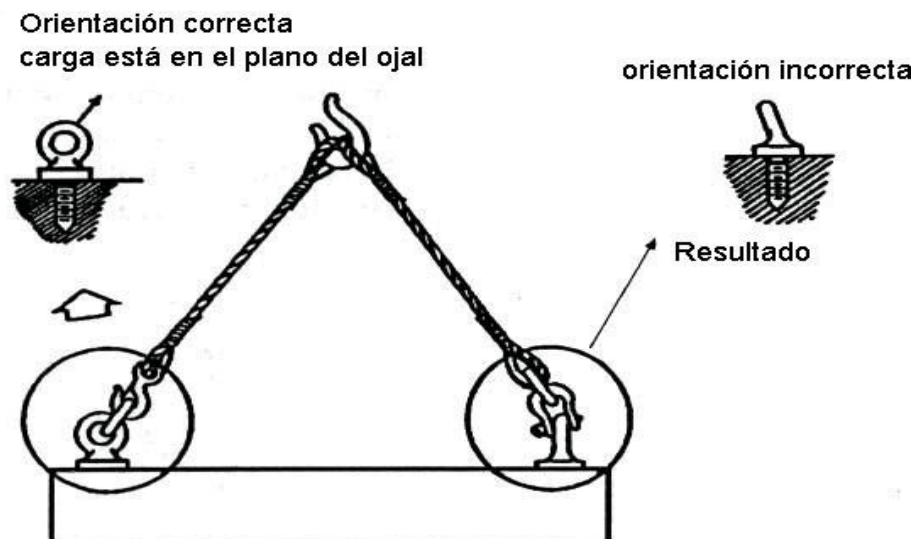
Incluso con espaldones, las cargas seguras de trabajo (**CST**) de los pernos con ojal se reducen por la carga angular. Al instalar pernos con ojales, asegúrese que:

- el espaldón contacte firmemente la superficie de trabajo (se pueden requerir golillas)
- las tuercas se deben apretar adecuadamente
- el orificio roscado para el perno tenga una profundidad mínima de un y media (1,5) veces el diámetro del perno
- la rosca en el orificio roscado y en el perno esté en buen estado.

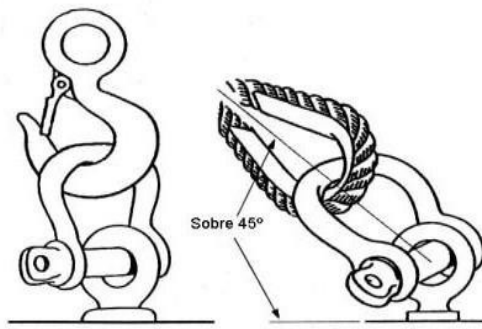


### Uso de pernos con ojal del tipo con espaldón

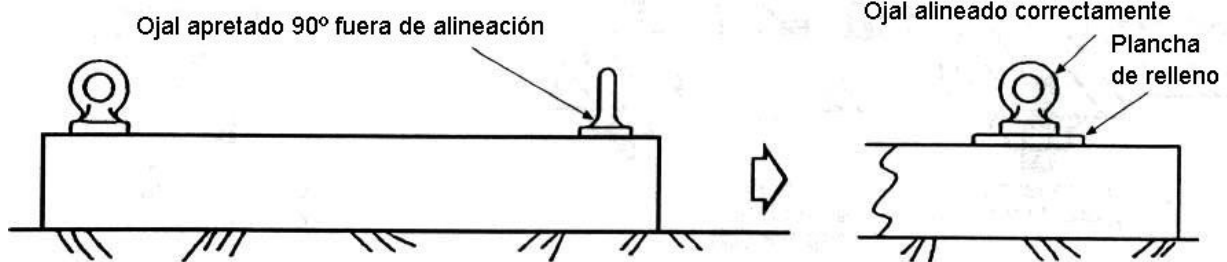
Al usar un perno con ojal para elevar, mantenga la curvatura al mínimo. Siempre aplique las cargas al plano del ojal, especialmente al usar eslingas de brida.



Al elevar con perno con ojal, siempre use un grillete, y asegúrese que el ángulo de elevación sea sobre 45°. Además, asegúrese que las cargas de trabajo sean seguras.



Cuando los pernos no se pueden mantener en línea entre sí al apretarlos, inserte golillas delgadas o planchas de relleno bajo los collares. Esto le permite alinear los pernos con ojal mientras se mantiene un apriete adecuado..

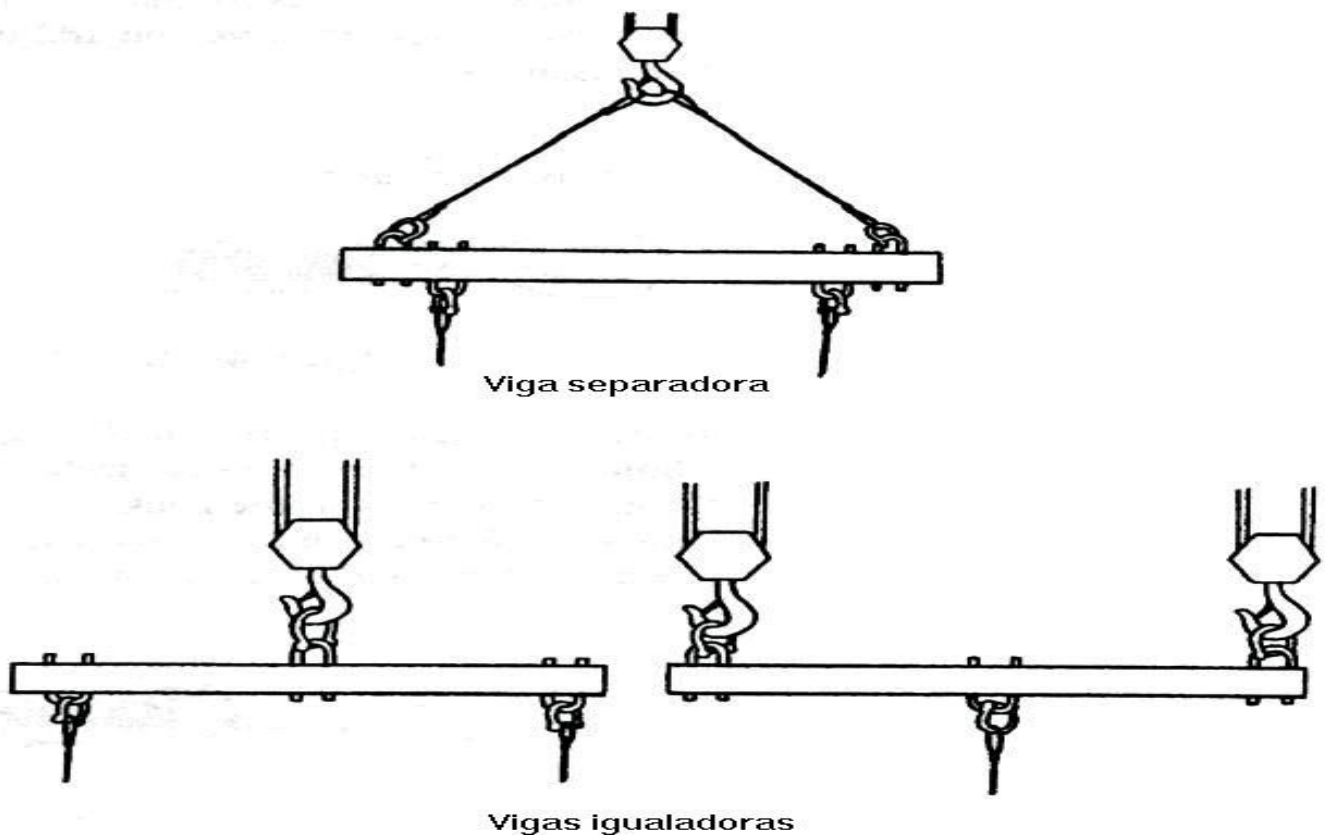


## → Vigas Separadoras e Igualadoras

Las vigas separadoras se usan generalmente para soportar cargas largas durante elevaciones. Ver Imagen, en página siguiente. Ellas eliminan el peligro de que la carga se incline, resbale o se doble. También eliminan la posibilidad de bajos ángulos de eslinga y la tendencia de las eslingas a aplastar la carga.

Las vigas igualadoras se usan para igualar la carga sobre las piernas de la eslinga y para mantener cargas iguales sobre huinches duales al efectuar elevaciones tándem. Son fabricadas para ajustarse a una aplicación específica y deben cumplir con las especificaciones WCB.

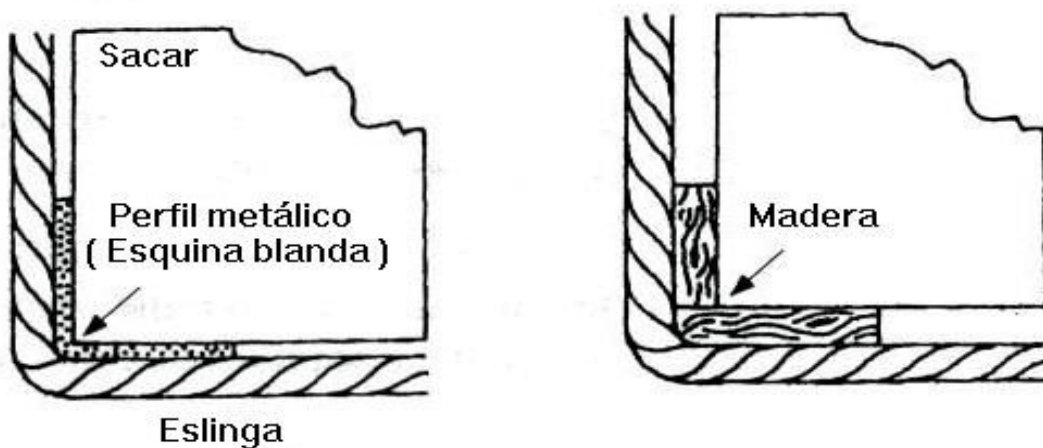
La capacidad de carga de las vigas con múltiples puntos de fijación depende de la distancia entre los puntos. Por ejemplo, si la distancia entre los puntos de fijación es doble, la capacidad de la viga se reduce a la mitad.



### → Guarda Cantos

La mayoría de los ítems que requieren elevación no tienen provisiones para fijar la carga al aparato de elevación. Las eslingas sirven para conectar la carga al aparato de elevación.

Para proteger tanto la carga como la eslinga, ponga rellenos o perfiles blandos (soportes metálicos pre-formados) entre la eslinga y cualquier esquina aguda en la carga.



## → Enganche Vertical Sencillo

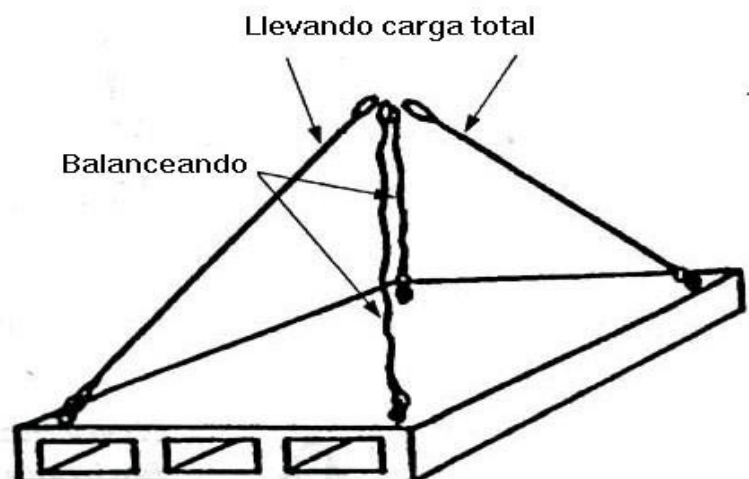
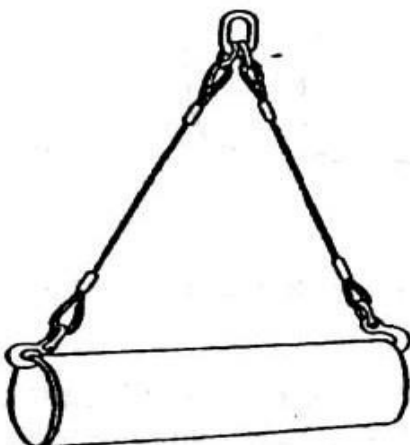
El enganche vertical sencillo consiste en una sola pierna de material de eslinga con un gancho y un ojal en cada extremo.



## → Enganche de Brida

Se pueden usar dos, tres o más piernas juntas para formar un enganche de brida. Los enganches de brida generalmente se usan en cargas que proporcionan puntos de fijación adecuados. La carga estará estable si los puntos de fijación están sobre el centro de gravedad de la carga.

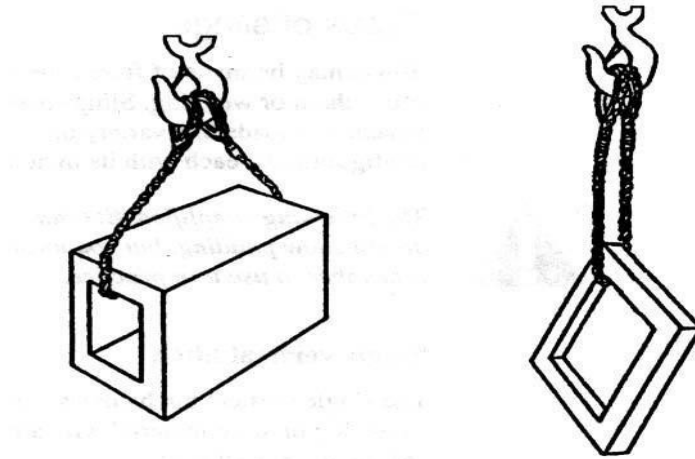
Cuando un enganche de brida tiene más de dos piernas, Ud. no puede suponer que todas las piernas están compartiendo de igual forma la carga. Independiente del número total de piernas, el peso total de la carga puede ser compartido por sólo dos piernas. Las otras piernas pueden simplemente estar balanceando la carga.





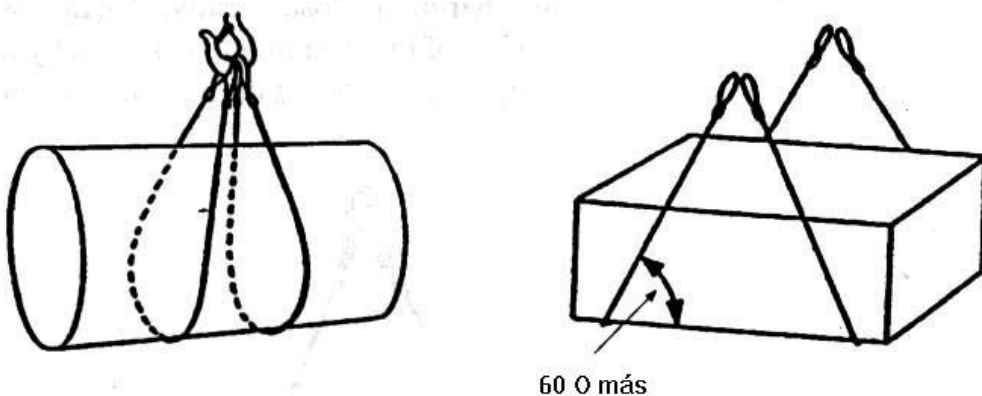
## → Enganche de Cesto Sencillo

Los enganches de cesto sencillos se hacen de una sola pierna de material de eslinga pasado a través de la carga. Ambos extremos de la eslinga se fijan al gancho principal. No use enganches de cesto sencillos en cargas que podrían inclinarse y resbalar fuera del enganche.



## → Enganche de Cesto Doble

Las cargas que requieren soporte desde abajo se pueden elevar con un enganche de cesto doble (ver Imagen). Ubique el enganche de cesto doble de modo que la carga esté balanceada entre los dos puntos de apoyo. Mantenga los puntos de apoyo lo suficientemente lejos de modo que la carga no pueda inclinarse o salirse.

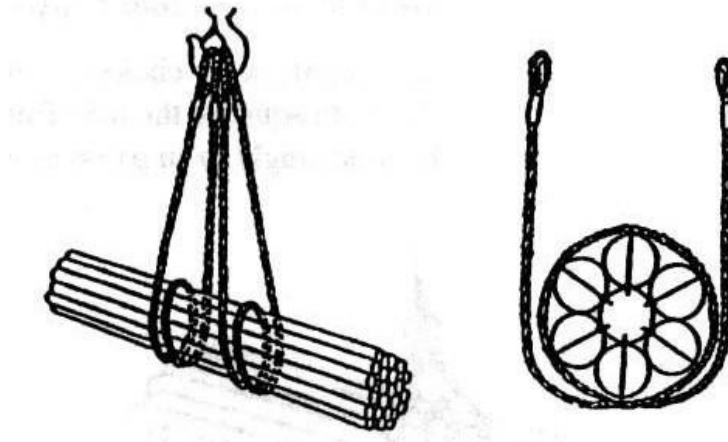


## ¡PRECAUCIÓN!

- Nunca incline las piernas de un enganche de cesto doble más de 60° a la horizontal.
- Esto evitará que las piernas resbalen hacia la otra. Use eslingas más largas para separar las piernas sin tener las piernas en un declive excesivamente bajo.

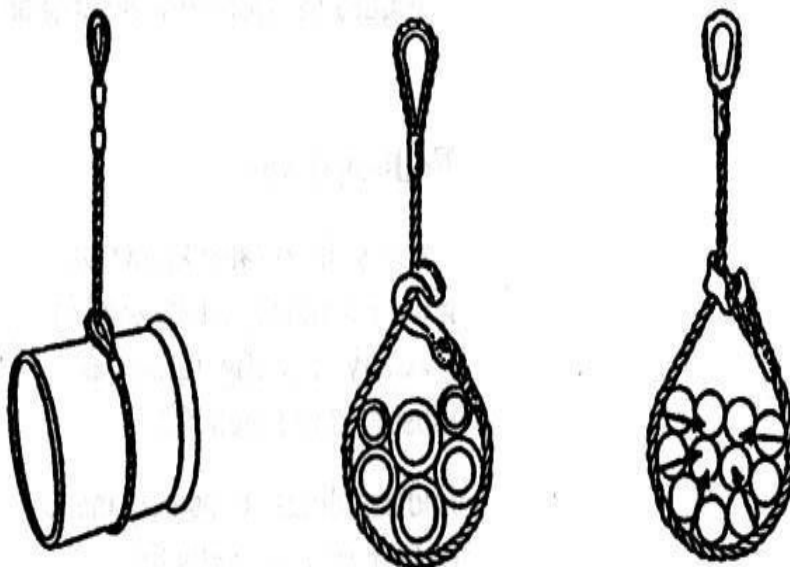
## → Enganche de Cesto de Doble Vuelta

Incluso las cargas sueltas se pueden aparejar de manera segura para elevar con enganches de cesto doble. Para hacer esto, pase la eslinga dos vueltas completas por sobre la carga. Este doble envolvimiento presiona todos los componentes, evitando que incluso las piezas superiores resbalen fuera del aparejo.



## → Enganche Estrangulador Sencillo

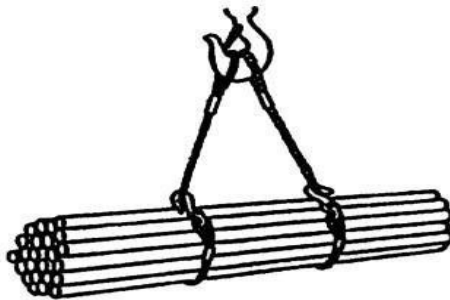
Los enganches estranguladores sencillos en el Dibujo se hacen con una extensión sencilla de material de eslinga vuelta a enganchar a sí misma justo sobre la carga.



Existen varios métodos para asegurar un extremo de la eslinga sobre sí misma para formar un estrangulador, pero ninguno asegurará totalmente la parte superior de cargas sueltas.

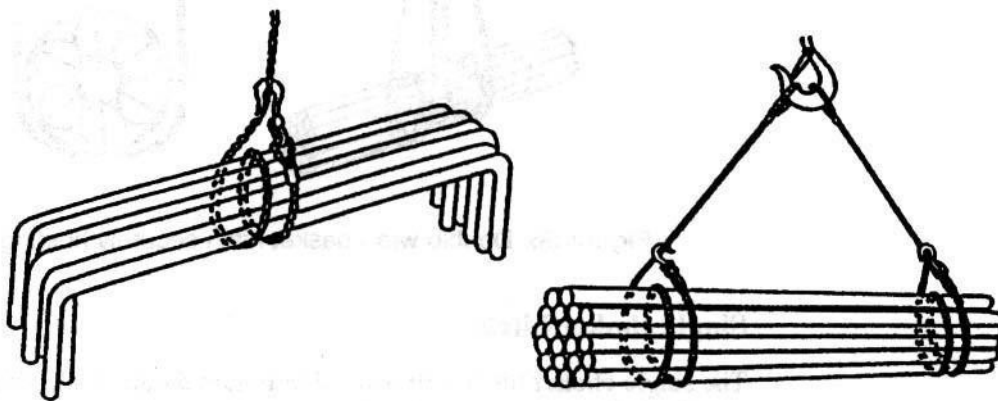
## → Enganche Estrangulador

Las cargas largas o cargas sueltas que se deben elevar niveladas se pueden elevar con enganches estranguladores dobles.



## → Enganche Estrangulador de Doble Vuelta

El enganche estrangulador de doble vuelta es similar al enganche de cesto doble en que ambos aprietan la carga por ambos lados. Los enganches estranguladores de vuelta doble se pueden usar individualmente o en pares, como se muestra en la Imagen.



## → Eslingas Sin Fin

Las eslingas sin fin (también llamadas eslingas grommer se pueden usar en una variedad de configuraciones.



Las eslingas sin fin generalmente se hacen de cuerda de fibra o de cincha sintética. Son livianas y no dañan las cargas, pero ya que están sometidas a bordes agudos, tienden a deteriorarse más rápidamente que la mayoría de los otros tipos de eslingas.

## → Eslingas de Malla de Metal

A las cargas que son demasiado abrasivas o demasiado calientes para cinchas sintéticas, pero que requieren la ancha superficie de transporte de una correa de cincha, se les hace un aparejo con eslingas hechas de malla de metal. Estas eslingas de malla de metal generalmente están equipadas con extremos triangulares que permiten el uso ya sea de un enganche de cesto o uno estrangulador.

## Cargas seguras de trabajo de una eslinga de alambre



### ¡PRECAUCIÓN!

Esta CST es para cuerda usada como un enganche vertical sencillo para elevar materiales, **NO PERSONAS.**

En caso de ignorar la resistencia a ruptura de una cuerda, se debe usar una de las siguientes reglas para calcular su CST:

### Cuerda de alambre

Un método práctico para calcular la CST de una cuerda de alambre es que una cuerda con un diámetro de 3/8 de pulg. soportará 1 tonelada (2.000 lbf). Ver nota\* más abajo Cada incremento de 1/8 de pulg. en diámetro es igual a un incremento de 1 tonelada en la CST.

### Ejemplo 1

Cuerda Diámetro de cuerda =  $1/2" = 3/8" + 1/8"$

CST = 1 tonelada + 1 tonelada

CST = 2 toneladas = 4000 lbf

Si se usa cuerda de fibra o cuerda de alambre para hacer eslingas, se debe recordar lo siguiente:

- Un nudo puede reducir la resistencia a ruptura de el cable de fibra hasta en un 50%.
- Los sujetacables correctamente fijados a el cable de alambre reducen su resistencia a ruptura en un 20%
- Se deben poner rellenos o perfiles blandos en las esquinas agudas de una carga para reducir la abrasión sobre el cable.



## Cargas seguras de trabajo de eslingas

La CST de cualquier material de eslinga (cuerda, cincha, etc.) se refiere a la carga que la eslinga puede levantar de manera segura mientras se usa la eslinga como un enganche vertical sencillo (con sólo una pierna). Nos referiremos a esto como CST1.

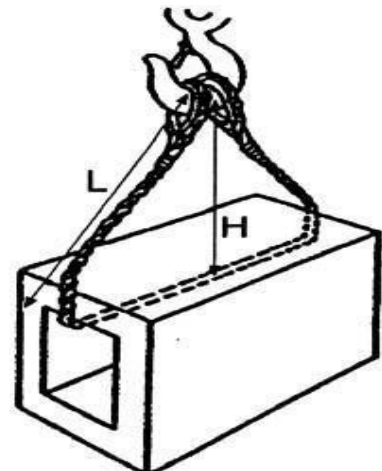
### → Enganche de Cesto

Si se usa esta eslinga en una configuración de enganche de cesto con las del enganche de cesto inclinadas, como en la imagen, la CST es la siguiente:

$$CST = CST1 \times (H + L) \times 2$$

En la fórmula, H se refiere a la distancia vertical entre el gancho y la carga (Imagen).

L se refiere a la longitud de las piernas de la eslinga



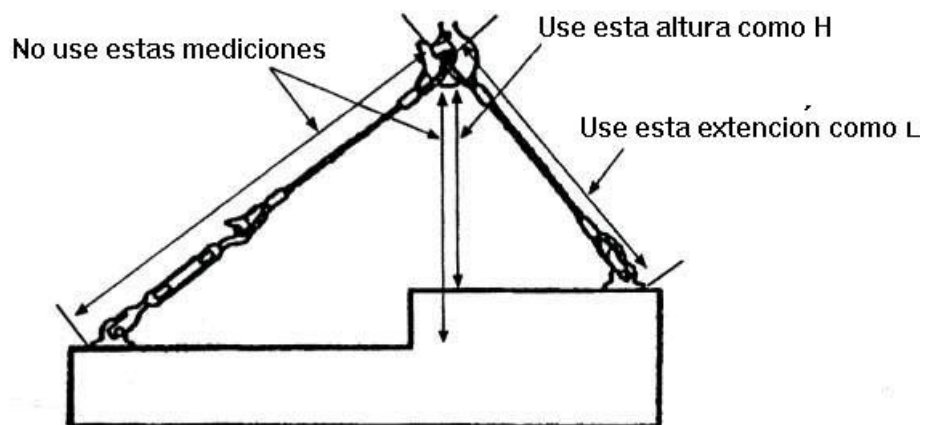
**Enganche de cesto  
con piernas inclinadas**

### Ejemplo 2

Si la eslinga del Dibujo 64 tiene una CST nominal de 2000 lbf al ser usada como un enganche vertical sencillo, la distancia H es de 6 pies, y la longitud de L es de 5 pies, calcule la CST exacta de la eslinga.

### → Enganche de Brida de Dos Piernas

Los enganches de bridas de dos piernas usan la misma fórmula de arriba, siempre que ambas piernas del enganche de brida tengan la misma longitud.



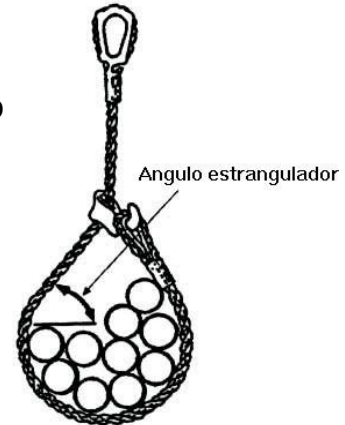
Ud. puede tener que calcular la CST de enganches de brida con piernas de largo diferente o con accesorios de carga de peso desigual, como en el Dibujo 65. En este caso, use la altura o extensión MÁS PEQUEÑA como H o L en la misma fórmula.

## → Enganches Estranguladores

Los enganches estranguladores sencillos usan una fórmula similar, salvo que el radio nunca es menor a 3/4.

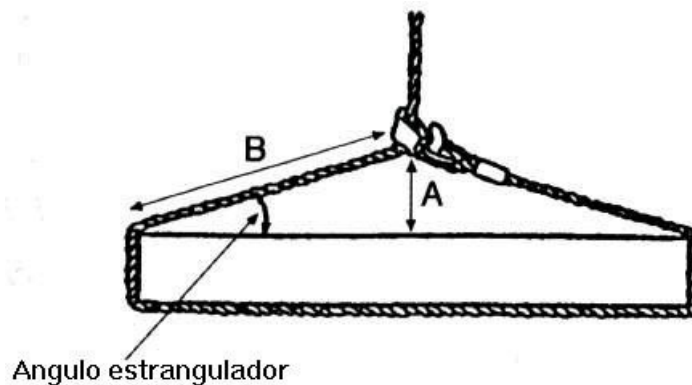
- Si el ángulo estrangulador es mayor a 45° (como en el Dibujo 66) use la fórmula:

$$\text{CST} = \text{CST1} \times \frac{3}{4}$$



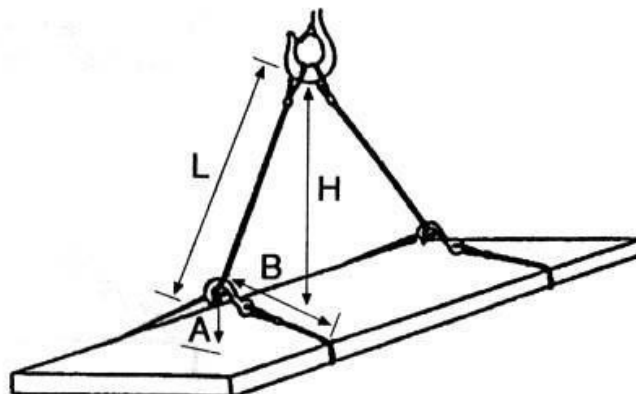
- Si el ángulo estrangulador es de 45° o menor, (como en la imagen) use la fórmula:

$$\text{CST} = \text{CST1} \times A/B$$



Los estranguladores a menudo se usan en pares para elevar cargas en una posición horizontal. Para calcular la CST de tales configuraciones de eslinga, use la siguiente fórmula:

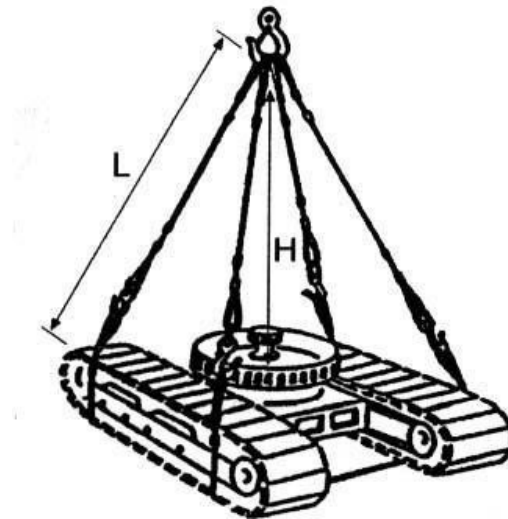
$$\text{CST} = \text{CST1} \times A/B \times H/L \times 2$$



## → Enganches de Cesto Dobles

Los enganches de cesto dobles son auto-ajustables en el sentido que cada pierna lleva su parte de la carga. Por consiguiente, para calcular la CST del enganche de cesto doble, use la fórmula:

$$\text{CST} = \text{CST1} \times H/L \times 4$$



## → Estimación del Peso de Objetos Elevados

Con el simple método práctico se puede calcular el peso aproximado de la mayoría de los objetos que se deben elevar. Las reglas se basan en las densidades aproximadas de los objetos.

- El peso aproximado de un pie cúbico de acero es de 500 lbf (el peso preciso es de 489.6 lbf).
- El peso aproximado de un pie cúbico de madera es de 35 lbf.

### Ejemplo 3

Calcule el peso de un bloque de acero de 6 pulgadas de alto, 2 pies de ancho y 3 pies de largo.

Volumen del bloque es de  $0.5' \times 2' \times 3' = 3 \text{ pie}^3$

Peso aproximado del bloque  
 $= 3 \times 500 \text{ lbf} = 1500 \text{ lbf}$

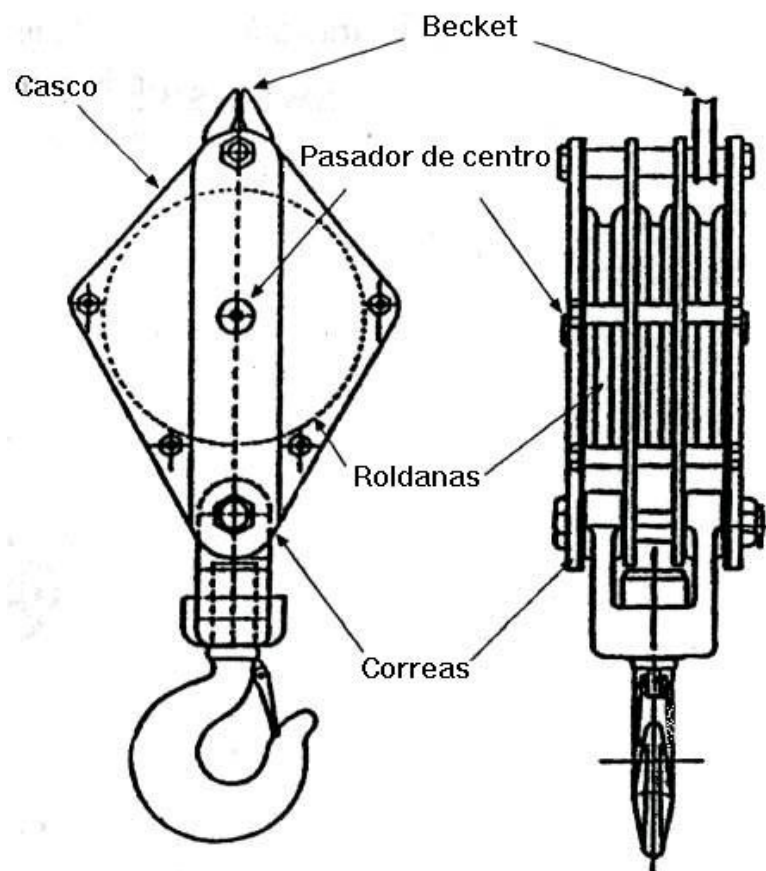
## 5.2 Aparejos (Tipos)

### → Aparejos

Los aparejos se usan para elevar cargas pesadas usando una pequeña cantidad de esfuerzo. La proporción de carga a esfuerzo se denomina la ventaja mecánica del aparejo.

Los aparejos usados en aparejos de construcción varían desde los diseñados a medida, unidades con capacidad para 400 toneladas a través de todos los tipos de grúas y aparejos de gancho, hasta aparejos de cuerdas de alambre, hasta las más sencillas roldanas.

Las partes esenciales de cualquier aparejo son el casco, las roldanas, el pasador de centro, las correas, y el becket..



El casco proporciona protección a la roldana o roldanas y actúa como una guía para mantener el cable en la ranura de la roldana. Los cascos de acero se usan en todos los aparejos con cuerda de alambre. Ellos agregan resistencia, rigidez y protección al aparejo.



Las roldanas transmiten la carga impuesta por el cable al pasador de centro, correas y conexiones. En los aparejos de cuerda de fibra, las roldanas generalmente son de fierro colado. En aparejos de cuerda de alambre, éstas deben ser de acero colado debido a su mayor resistencia, dureza y resistencia a la abrasión. Las roldanas de cuerda de fibra NO se usan con cuerda de alambre porque sus diámetros son demasiado pequeños.



### ¡PRECAUCIÓN!

Nunca pase cuerdas de fibra sobre roldanas que han sido usadas con cuerdas de alambre - se producirá un rápido daño en el cable.

El pasador de centro, a veces llamado el pasador de roldana, transmite la carga de la roldana hacia la correa. Se evita su rotación por medio de un sujetador.

Las correas y/o pesos de motón transmiten la carga de la roldana hacia las conexiones y agrega rigidez al aparejo.

Pueden ser equipados con varias combinaciones de fittings de extremo, incluyendo ganchos, grilletes de cuña, clavijas, argollas, y eslabones giratorios de todos los tipos. Los aparejos también se pueden equipar con un becket que es el punto de anclaje para un extremo de cuerda.

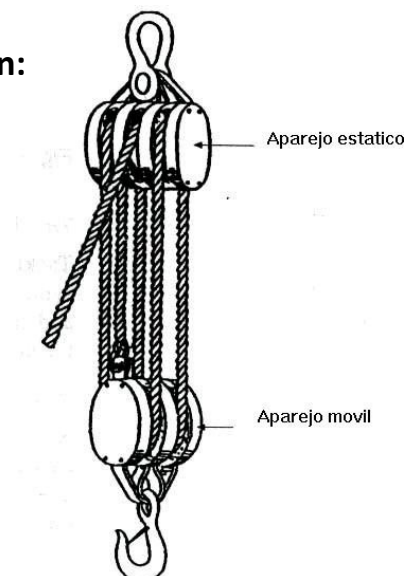
## → Tipos de Aparejos

Los aparejos en general toman su nombre según su uso, la posición que ocupan, o de una forma particular o tipo de construcción. Se designan de acuerdo al número de roldanas que tienen (sencillo, doble, triple, etc.) o de acuerdo con la forma del casco (patrón de diamante, ovalado, etc.)

**Los tipos más usados por los mecánicos de planta son:**

- grúa y aparejos de ganchos
- aparejos de cuerdas de alambre
- aparejos de roldana
- aparejos de gancho

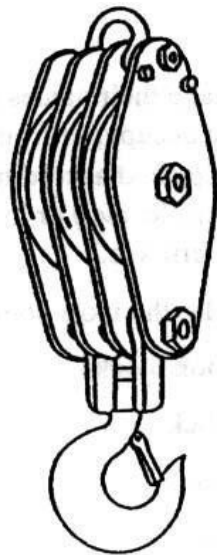
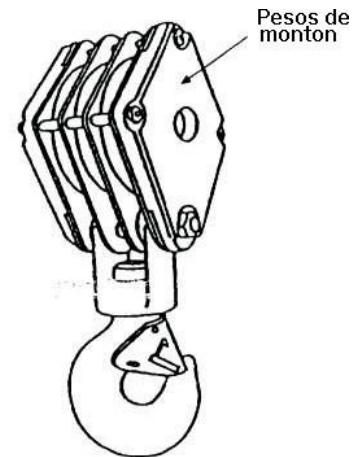
Todos estos aparejos, salvo el aparejo de gancho, se pueden clasificar como.



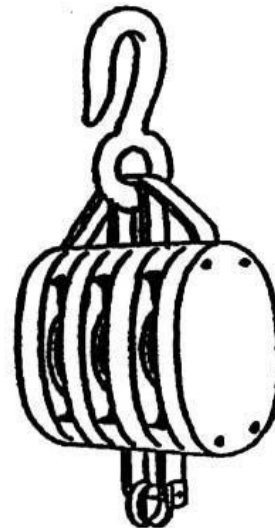
- **Un aparejo móvil o aparejo de descenso** es un aparejo que se fija a la carga que Aparejo estático se está elevando o moviendo. Se mueve con la carga.
- **Un aparejo estático** es un aparejo que está fijo a un objeto estático. Este objeto lleva la fuerza de la carga Aparejo móvil o de descenso.

Aparejos de grúa y gancho y aparejos de cuerdas de alambre Los aparejos de grúa y gancho están equipados con pesos de motón de acero pesados. Los aparejos de cuerdas de alambre normalmente son más livianos.

Ambos tipos son adecuados para aplicaciones de velocidad y cargas pesadas. Sin embargo, los aparejos de cuerdas de alambre no están hechos para soportar el pesado servicio y abuso esperado de los aparejos de grúa y gancho.



Aparejo de cuerda de alambre



Aparejo de roldana

- **Aparejos de roldana**

Los aparejos de roldana se usan en conjunto con cuerdas de fibra, tanto fibras naturales como sintéticas. Son similares a los aparejos de cuerdas de alambre, pero son más livianos y tienen menos capacidad. Las roldanas en los aparejos deben ser del tamaño apropiado para el cable a usar y debe estar despejado y bien lubricado.

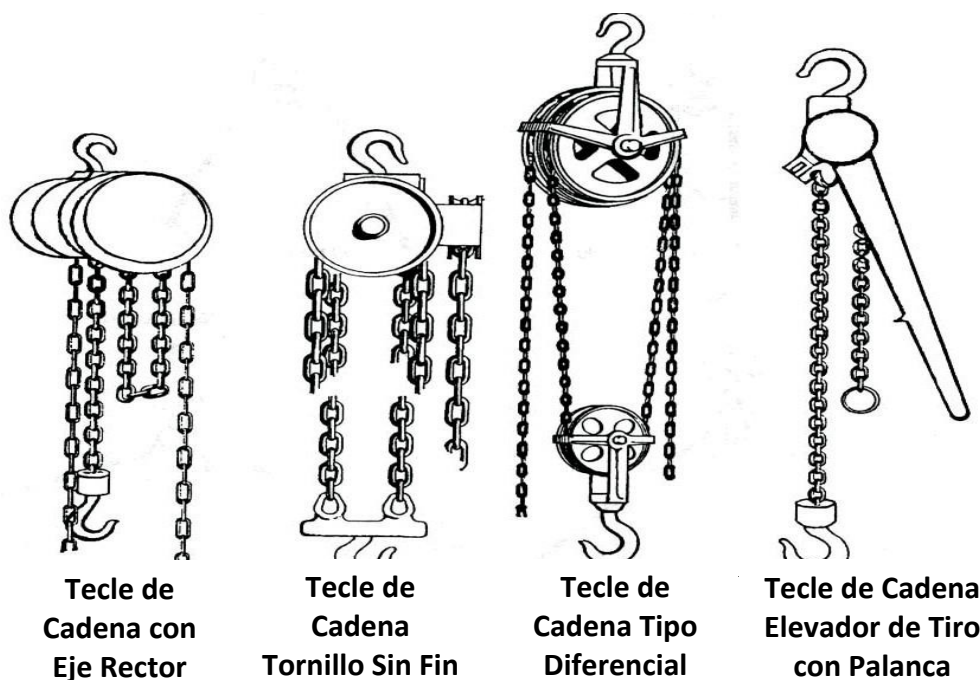
- **Aparejos de gancho**

Un aparejo de gancho puede ser un aparejo con una o múltiples roldanas. Se abre en un lado para permitir que el cable sea pasada por sobre la roldana de modo que no se debe introducida a través del aparejo. Normalmente se usan cuando es necesario cambiar la dirección del tiro en la línea.

## 5.3 Tecles de Cadena

Existen cuatro tipos de huinches de cadena: los tipos con engranaje recto, con mecanismo de tornillo sin fin, diferencial, y elevador de tiro. Ver Imagen. Los tres primeros tipos se usan para elevar, mientras que el elevador de tiro se usa principalmente para tirar en una dirección horizontal.

- Para uso frecuente y mínimo esfuerzo, el huinche con engranaje recto es el más usado por ser más eficiente.
- Cuando no se usa muy a menudo el huinche, el más usado es el huinche con mecanismo de tornillo sin fin.
- Para un uso esporádico y donde el peso liviano y el bajo costo son importantes, se usa el huinche diferencial.
- Para tirar horizontalmente, se usa el huinche de cadena con mecanismo de tornillo sin fin o un huinche de tiro especial operado con palanca. Sólo una persona debiera tirar este tipo de huinche porque es fácil de sobrecargarlo.



Sólo se debe usar acero forjado para las piezas del huinche que están sometidas a presión, tales como los ganchos, eslabones giratorios, engranajes, y piezas similares.

Todos los huinches de cadena son diseñados con sus ganchos inferiores como las piezas más débiles. Si se sobrecarga el huinche, esto se evidencia primeramente por el espaciamiento o apertura del gancho inferior.

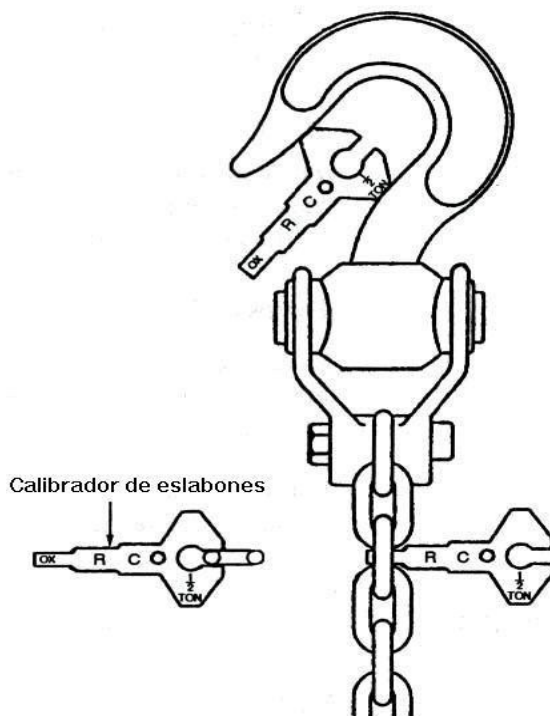


### **¡PRECAUCIÓN!**

No intercambie los dos ganchos en un huinche de cadena.

- **Inspección y Reacondicionamiento**

Ud. puede usar un conjunto de calibradores de prueba, como se muestra en la Imagen, para inspeccionar las cadenas de carga y ganchos de los huinches de cadena.



### **¡PRECAUCIÓN!**

Para inspeccionar un huinche de cadena, examine rigurosamente los ganchos y cadena.



- **Cadenas de carga**

Use la abertura en el extremo ancho del calibrador para verificar que el eslabón de cadena tiene el calibre adecuado. Luego, con la cadena colgando libremente, trate de insertar el pequeño extremo del calibrador entre los eslabones de la manera indicada. Si el calibrador es demasiado ancho, éste indica que los eslabones se han estirado y angostado debido a sobrecarga.

- Si el calibrador entra al eslabón hasta la primera marca que dice "OK", indica poco o ningún desgaste en los eslabones.
- Si entra a la segunda marca "R", hay evidencia de desgaste considerable y/o estiramiento. Se debe revisar y reacondicionar completamente el huinche de cadena.
- Si el calibrador entra al eslabón hasta la marca "C", indica excesivo desgaste y/o estiramiento. Reemplace la cadena y reacondicione el huinche.

- **Ganchos**

El extremo ancho del calibrador se usa para calibrar la abertura del gancho del huinche. Si la abertura es el calibrador, destruya y reemplace el gancho. El tamaño estampado en el calibrador debe coincidir con la capacidad del huinche.

- **Exceso de Aceite**

Ocasionalmente en una planta industrial se usa un huinche de cadena para descender material hacia baños de aceite o para sostener material mientras se aplica un espray de aceite. Esto puede hacer que la cadena de carga se recubra con demasiado aceite. Al operar el huinche, el aceite es transferido a la rueda dentada y puede eventualmente pasar hacia el freno de carga, reduciendo así su poder de retención.

## 5.4 Movimiento de una Carga

### → Seguridad

Una mantención de rutina a menudo involucra la elevación o movimiento de piezas y

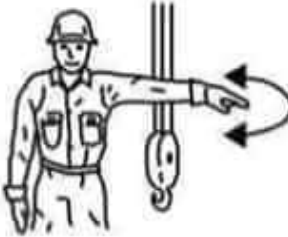
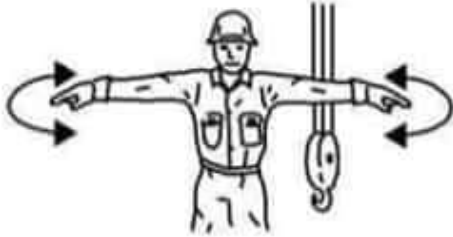





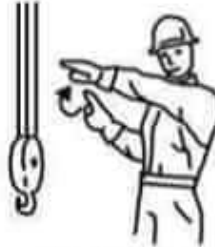
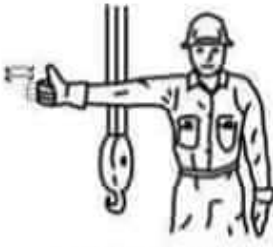
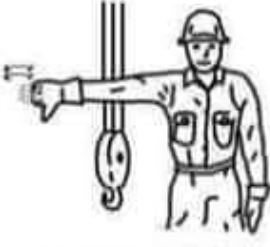
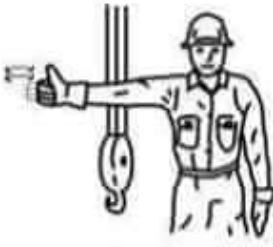
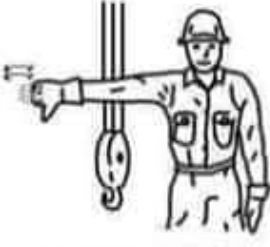

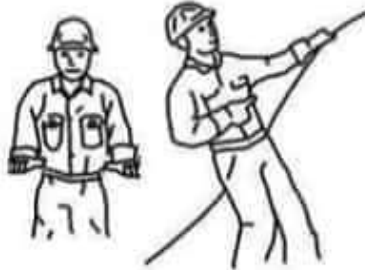
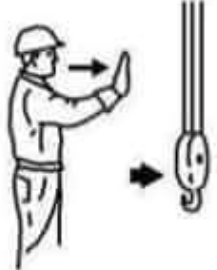

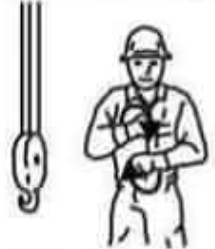
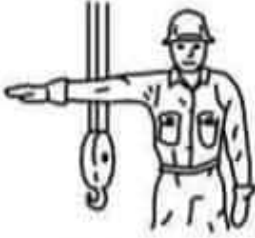
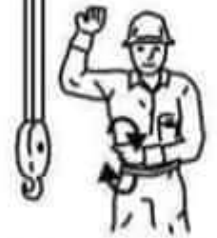
- las características (peso, firma, centro de gravedad, etc.) del objeto a mover
- su ubicación actual
- la ubicación a la que será trasladado
- el equipo disponible para ayudar a mover el objeto
- las medidas de seguridad que se deben tomar para efectuar el cambio de lugar
- el trayecto del traslado

El peso del objeto a mover determina el tipo y tamaño de roldana de elevación usada. Preste especial atención a las dimensiones totales y a las dimensiones de las piezas engranadas. El trayecto y el lugar de descanso final debe tener las mismas dimensiones.

## 5.5 Señales Manuales

Asegúrese que se utilice sólo un señalero al efectuar el izado o cambio. Si el señalero y el operador del equipo de elevación no se pueden visualizar entre ellos, se debe disponer de una persona de relevo o de un equipo transmisor.

En los dibujos se muestran algunas de las señales manuales más comunes utilizadas en levante de carga para puente grúa y grúas móviles.

		
PARADA	PARADA (EMERGENCIA)	SUBIR GANCHO
		
BAJAR GANCHO	USAR GANCHO PRINCIPAL	USAR GANCHO AUXILIAR
		
BAJAR PLUMA	OPERAR LENTAMENTE	SUBIR PLUMA Y BAJAR GANCHO
		
BAJAR PLUMA Y SUBIR GANCHO		
		
EXTENDER TELESCOPICA	ACORTAR TELESCOPICA	DESPLAZAMIENTO
		
BLOQUEAR TODO EL SISTEMA DE LA GRUA	DESPLAZAMIENTO DE ORUGAS	GIRAR GRUA (SEGUN DIRECCION DESEADA)
		
DESPLAZAMIENTO DE UNA ORUGA		