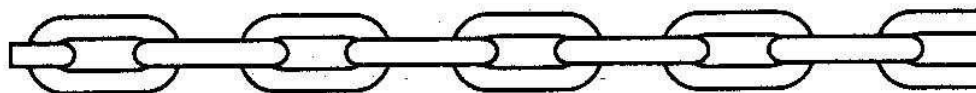


SEGURIDAD EN CADENAS

Autor: José Luis Melo
Lic. en Matemática y Especialista en Ergonomía



1. CADENAS

Las cadenas están constituidas por eslabones de acero cerrado, confeccionados mediante alguna de las siguientes tecnologías:

- 1- Alambre de acero cortado, doblado y soldadura eléctrica
- 2- Acero forjado
- 3- Acero fundido
- 4- Etc.

Hay tres tipos principales de cadenas, siendo éstas las de eslabones calibrados (ver **figura 1**), de eslabones cable (ver **figura 2**) y de eslabones de apoyo (ver **figura 3**)

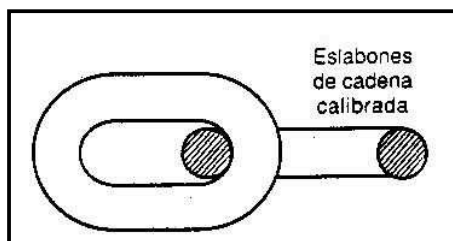


Figura 1

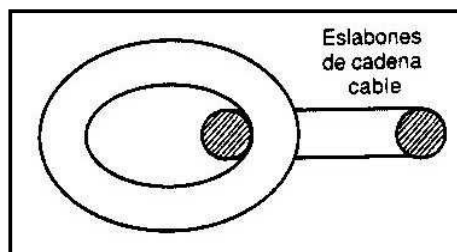


Figura 2

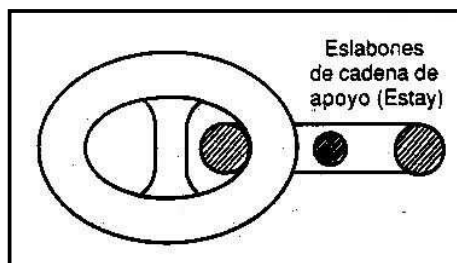


Figura 3

~~Entre cadenas de eslabones de las mismas dimensiones, las cadenas de eslabones forjados soportan un 25% menos de carga que una cadena de eslabones soldados, motivo por el cual es más utilizada esta última.~~

Nota:

En el resto de este pequeño manual nos dirigiremos a las cadenas calibradas de eslabones soldados eléctricamente

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS CADENAS CALIBRADAS CON ESLABONES SOLDADOS

2.1. DIMENSIONES NOMINALES DE UNA CADENA

El diámetro nominal de una cadena es el diámetro del acero con que está construida. El diámetro nominal es el medido en el sector derecho de la parte sin costura del eslabón.

El paso de una cadena esta dado por la longitud interna de los eslabones y es el que define según la longitud de la cadena la cantidad de eslabones que la forman

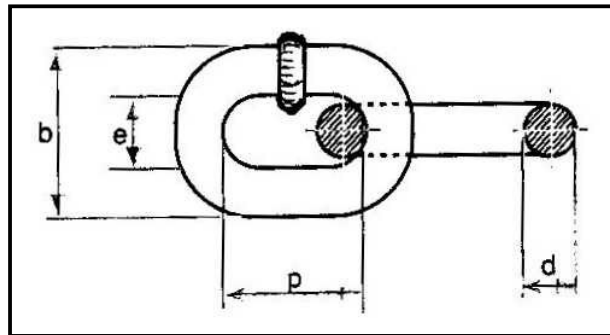


Figura 4

2.2. DIMENSIÓN DE LOS ESLABONES

En la **figura 4**, se representan las dimensiones principales de un eslabón, siendo las mismas:

- 1- El diámetro del alambre de acero con que se construyo (d)
- 2- El ancho interior (e)
- 3- El ancho exterior (b) y
- 4- El paso

La relación entre los distintos parámetros con respecto al diámetro del alambre (d):

- ancho interior : $e = 1,3 \times d$
- ancho exterior : $b = 3,3 \times d$
- Paso : $p = 3 \times d$

2.3. CALIDAD DE LA CADENA

Es necesario que toda cadena empleada tenga garantía en sus características, por ello la adquisición de las cadenas debe ser solicitando que estas cumplan con normas internacionales reconocidas tales como ISO 1834-1980, UNE 58-520-86, Merco, o IRAM equivalente

El mismo criterio se aplica a los accesorios de las cadenas, tales como ganchos, anillos, grilletes, etc., teniendo que estar todos grabados con el logotipo del fabricante para poder ser identificados.

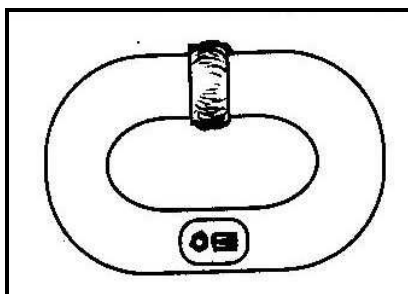


Figura 5. Marcado en un eslabón de cadena.

Nota:

Todo eslabón añadido después de efectuados los ensayos de resistencia de la cadena, debe ser sometido con la cadena a la cual está unido a las mismas pruebas, por tal motivo, toda cadena debe ser siempre reparada por su fabricante.

3. ELECCIÓN DE UNA CADENA

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

$$\text{Carga de trabajo} < \text{carga de rotura efectiva} \times \frac{1}{5}$$

La carga teórica de rotura es igual al producto de la tensión teórica de rotura, en kg/m.m.², por el doble de la sección nominal de la cadena en m.m.², expresado en kg. Por lo tanto conviene determinar en cada caso cuál es el esfuerzo a la tracción que ha de soportar la cadena y compararlo con su carga de rotura, dada por el fabricante.

4. USO DE UNA CADENA

Pese al problema que representa en una cadena su peso, éstas son muy utilizadas por las ventajas que tienen frente a los cables de acero respecto a la gran versatilidad que le da el hecho de poder girar dos eslabones contiguos sin sufrir daño. Los cables pueden, en este caso, sufrir cortes, aplastamientos, deformaciones, etc. que los dejarían inutilizados o crearían riesgo de rotura.

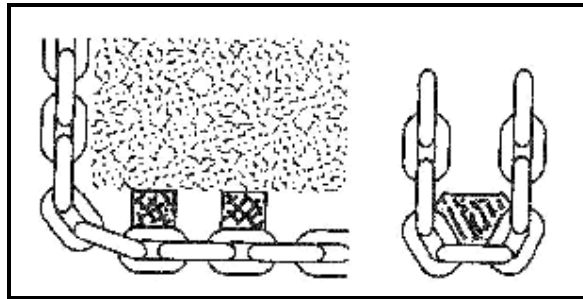


Figura 6

5. INSPECCIONES Y RECHAZOS

Antes que realizar las inspecciones y los mantenimientos de las cadenas hay que tomar medidas preventivas tales como:

- Evitar roces que la erosionen
- Evitar calentamiento por acción del fuego u otra fuente.

5.1. INSPECCIÓN

La revisión periódica de una cadena permite seguir la evolución de su estado, por tal motivo se examinarán en toda su longitud, tras una limpieza donde se eliminará toda la suciedad adherida. Se verificarán con cuidado las partes más expuestas a deterioro, este examen se efectuará la cadena en reposo y el inspector deberá utilizar todos los elementos de protección personal exigidos para esta operación.

Se inspeccionará:

- Erosiones, (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)
- Cambios de color por exposición al calor
- Corrosión (rechazando la cadena con uno o más eslabones corroídos en una reducción que llegue al 5%)
- Eslabones torcido

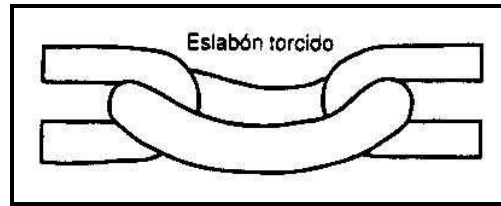


Figura 7

- Reducción de diámetro (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)
- Eslabones alargados.



Figura 8

- Eslabones aplastados
- Eslabones marcados



Figura 9

- Eslabones fisurados (dejan inutilizada la cadena)
- Eslabones rajados (dejan inutilizada la cadena)
- Eslabones abiertos (dejan inutilizada la cadena)

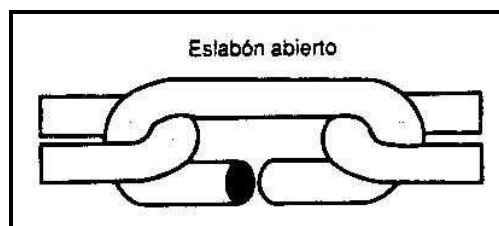


Figura 10

6. UNIÓN DE DOS CADENAS

La unión de dos cadenas no debe efectuarse mediante eslabones hechizos o soldaduras, para hacerlo correctamente se debe efectuar mediante anillos y ganchos colocados en sus extremos, Por lo general se utiliza una argolla de unión desmontable como la de la **figura 11**

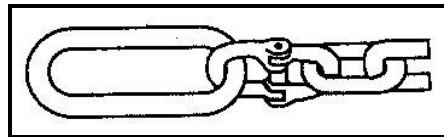


Figura 11

Otro elemento de unión utilizado son eslabones con manguitos roscados, como los de la **figura 12**

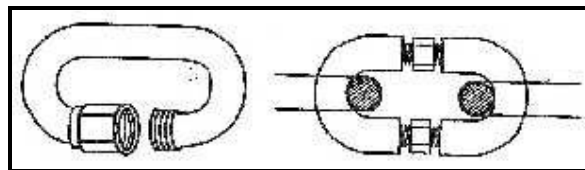


Figura 12

También se puede utilizar argollas como la de la **figura 13**.

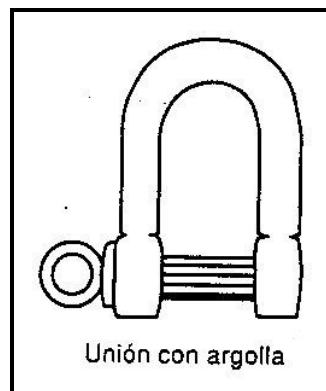


Figura 13

7. SUGERENCIAS PARA EL USO DE CADENAS

~~Entre la unión del gancho de elevación y la cadena se debe efectuar por medio de un anillo como se observa en la **figura 14**.~~

Nunca se colocará sobre la punta del gacho los eslabones de la cadena o directamente sobre la garganta del mismo

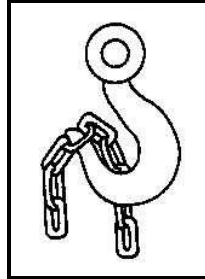


Figura 15

- Una cadena colocada correctamente debe quedar recta sin nudos ni retorcidos
- Una cadena no debe ser forzada contra aristas vivas
- Cuando la carga este elevada o la cadena tensa por esfuerzo de tracción no debe realizarse esfuerzos bruscos ni golpe de ellos
- Se debe tener en cuenta que toda cadena se fragiliza por efecto de las bajas temperaturas, por tal razón pierde capacidad de carga y de resistencia al choque
- Las cadenas no deben arrastrarse y menos sobre superficies abrasivas
- La exposición a arenas, escoria hace que se pueda erosionar
- Las cadenas no deben ser expuestas a agentes químicos
- Deben ser mantenidas lubricadas para evitar la corrosión

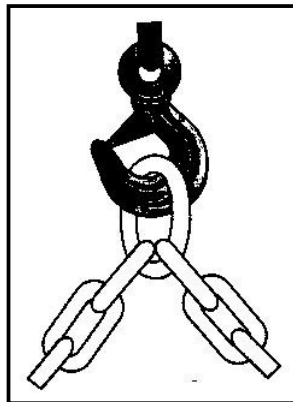


Figura 14

BIBLIOGRAFIA

- APA Reglas de seguridad para estrobo
 - Cuerdas, cables, cadenas, eslingas y engranajes
- Grimalde-Simonds La Seguridad Industrial
- Mapfre Manual de Ingeniería Industrial
- Universidad de Morón, José Luis Melo
- Boston ART José Luis Melo

SEGURIDAD EN CABOS, CADENAS, ESLINGAS Y CABLES

Autor: José Luis Melo
Lic. en Matemática y Especialista en Ergonomía

1. Definición

Se denomina cabo a un elemento de construcción textil, cuyo diámetro no es menor a 4 mm., formado por cordones retorcidos y/o trenzados, con o sin alma.

1.1. Cabo Retorcido

Por lo general los cabos retorcidos están constituidos por tres o cuatro cordones de hilo retorcidos simultáneamente. Las cuerdas de 3 cordones son sin alma y por lo general las de 4 cordones tienen alma.

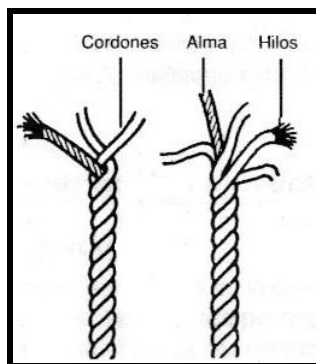


Figura 1.-

1.2. Cabos trenzados

Los cabos de este tipo pueden estar contruidos con o sin alma y están hechos por entrelazado de sus cordones.

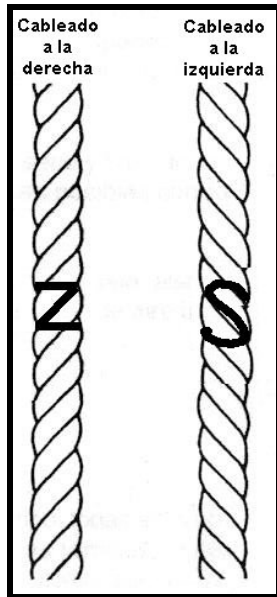


Figura 2.-

1.3. Constitución de las cuerdas

Las cuerdas pueden estar hechas de :

- Fibras textiles naturales (cáñamo, sisal, etc.)
- Fibras sintéticas (poliamida, poliéster, polipropileno, o poliestileno)

2. Resistencia de un cabo

La carga de rotura de un cabo depende:

- a) De su diámetro.
- b) De la calidad y naturaleza de las fibras utilizadas para su fabricación.
- c) De su estado de conservación.

Un cabo se deteriora más deprisa, cuanto menor sea su diámetro y es por ello por lo que se han previsto unos coeficientes de seguridad en función del diámetro, cualquiera sea la naturaleza del cabo.

Se recomienda utilizar un coeficiente de seguridad de (décima parte de la carga de rotura nominal), para todos los cabos destinados a izar o transportar cargas.

Diámetro de la cuerda	Carga máxima de utilización
14 a 19 mm.	1/25 de la carga de rotura nominal
20 a 29 mm.	1/20
30 a 39 mm.	1/15
40 a 49 mm.	1/10

3. Cuerdas de cáñamo

3.1. Características

Los cabos de cáñamo tienen una buena resistencia pero poca elasticidad y su sensibilidad a enmohecerse y a los agentes químicos, por ello no deben ser utilizadas en casos donde se precisen cuerdas de seguridad. Para este cometido son mucho más eficaces los constituidos por fibras sintéticas.

La resistencia de una cuerda de cáñamo se especifica en las normas 75.16 y 75.14, según el número de cordones y su calidad.

Un cabo de cáñamo sumergido en agua, aún en el caso de que esté embreada, pierde en cuatro meses el 90 % de su resistencia. Por otra parte, la humedad que puedan contener sus fibras debido a un insuficiente secado o a la permanencia prolongada en lugares deficientemente ventilados, determina un enmohecimiento o fermentación, que transforma la celulosa en oxixelulosa. La fibra pierde su elasticidad y se torna quebradiza. El interior de la cuerda queda reducida a polvo, mientras que el exterior conserva una perfecta apariencia.

3.2. Mantenimiento

Todo cabo que se devuelva al almacén después de finalizar una tarea debe ser examinada en toda su longitud. En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad, y se lavarán las manchas. Después se secará bien y se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñaientos, ataque de ácidos, etc. Determinados puntos como bucles, empalmes, etc., deberán ser objeto de una especial atención, por encontrarse expuestos a un mayor deterioro mecánico.

Un uso excesivo se revela por un aspecto deshilachado de la superficie externa y por un cambio de aspecto de las fibras que componen los cordones, con presencia de un polvo blancuzco.

Los cabos deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

Se procurará además que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

4. Cabos de fibra sintética

4.1. Constitución

Las fibras empleadas en la confección de cabos de este tipo, todas ellas obtenidas en la industria petroquímica, pertenecen a varias familias cuyas propiedades específicas confieren a las cuerdas unas particulares cualidades.

4.2. Elección de los cabos de fibra sintética

4.2.1. Poliamida

Es la de más resistencia al choque (tracción brusca). Por este motivo, la cuerda de poliamida 6.6 es ideal para los atalajes y aparatos anticaída, utilizados para trabajos en altura.

La poliamida es inestable al frío y no atacable por los productos químicos corrientes. Sin embargo, la poliamida mojada pierde aproximadamente un 20 % de su resistencia.

Tipo de fibra	Humo		que	Marcado
	Color	Olor recuerda		
Poliamida	Blanco	Apio		1 hilo de multifilamento químico, de color verde, en el interior de uno de sus cordones, para diámetros de 16 mm. y superiores.
Poliéster	Negro (hollín)	Aceite caliente		1 hilo de multifilamento químico, de color verde, en el interior de dos de sus cordones, para diámetros de 16 mm. y superiores.
Polipropileno	Blanco	Vela apagada	recién	Generalmente teñida en toda su masa
Poliétileno	Blanco	Cera o caliente	aceite	Generalmente teñida en toda su masa

4.2.2. Poliéster

Tiene una densidad aproximada de 1,38. En igualdad de peso, posee menor resistencia que la poliamida y su capacidad de alargamiento es dos veces menor. La capacidad de absorción de esfuerzos de las cuerdas de poliéster es, por lo tanto, menor que la de los cabos de poliamida.

El poliéster es insensible al frío, a los agentes químicos corrientes y a la humedad. La utilización de cuerdas de poliéster está especialmente indicada en la instalación de tirantes, vientos y cabos de la retención.

4.2.3. Polipropileno

Su característica más notable es su escasa densidad (0,92), que le permite flotar en el agua. Por de contrario, el hecho de resistir mal las radiaciones ultravioleta y su escasa capacidad de absorción de esfuerzos, la descartan para su utilización como cuerda de seguridad.

Los cabos de polipropileno se adquirirán preferentemente teñidas y para aquellos usos donde la ligereza de la cuerda sea un factor importante a considerar.

Nota: Uno de los usos más frecuentes de este tipo de cabos es para sujetar salvavidas.

4.2.4. Polietileno

Los cabos de polietileno son los de menor resistencia a los esfuerzos, de todas las de fibra sintética. Son poco utilizadas y no rentables económicamente.

Las diferentes clases de cabos de fibra sintética son difíciles de identificar. Para asegurarse de que una cuerda responde a la denominación dada por el fabricante, existe un método sencillo de comprobación por combustión. El color y el olor del humo varían según los distintos tipos de fibra. No se trata, por supuesto, de un método exacto, pero facilita una idea bastante aproximada del tipo de fibra en cuestión.

4.3. Instrucciones de mantenimiento

- Almacenar las cuerdas de fibra sintética a una temperatura inferior a 60° C.
- Evitar inútiles exposiciones a la luz y/o radiación ultravioleta.
- Evitar el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Nota: Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para ese cometido.

4.4. Instrucciones de utilización

- Examinar los cabos en toda su longitud, antes de su puesta en servicio (cuidado con el enmohecimiento, abrasión, quemaduras, cortes, aplastamientos, reducción de sección, etc.
- Hacer controlar por un especialista competente el interior de los cordones, para asegurarse de que no existen indicios de alteración o corte.
- En caso de utilización de una cuerda en las cercanías de una llama, protegerla mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Evitar ángulos vivos.

4.5. Nudos

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno.. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda, en magnitudes variables, que pueden alcanzar en ocasiones hasta el 50 %.

5. Anillos terminales

Las cuerdas de cordones retorcidos permiten confeccionar anillos terminales con sus cabos entrelazados, que ofrecen una seguridad total, sobre todo si el anillo u ojal está realizado alrededor de un guardacabos. En el punto de entrelazado de los cabos , la resistencia disminuye aproximadamente en un 10 %. Este tipo de anillo de cabos entrelazados debe ser confeccionado por un especialista.

En los cabos para trabajo en altura, el anillo deberá realizarse mediante un nudo bolina o nudo silla. Es el único nudo que impide el deslizamiento de un cabo respecto del otro. Este nudo disminuye ligeramente la resistencia a la rotura, pero no la resistencia a los choques (tracción brusca). **Figura 3.**

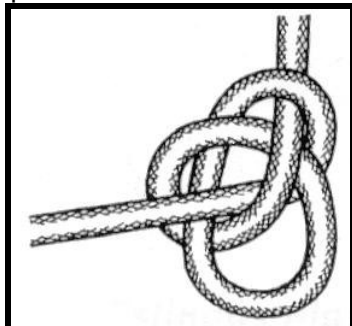


Figura 3.-

Cuando un cabo se utiliza para equipar aparatos anticaídas o cinturones de seguridad, se recomienda que los anillos terminales sean confeccionados por el fabricante del equipo, El cabo de estos equipos deberá engancharse siempre por sus anillos, sin tratar nunca de acortar su longitud.

6. Protección contra la abrasión

Es fundamental proteger los cabos contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando unos guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre los ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo, se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre el cabo y las aristas vivas.

Bibliografía

- APA Reglas de seguridad para estrobadado
 - Cuerdas, cables, cadenas, eslingas y engranajes
- Grimalde-Simonds La Seguridad Industrial
- Mapfre Manual de Ingeniería Industrial
- Seguridad e Higiene, Ma. De La Poza
- Universidad de Morón, José Luis Melo
- Boston ART, José Luis Melo

SEGURIDAD EN ACCESORIOS DE ELEMENTOS DE IZAJE

Autor: José Luis Melo
Lic. en Matemática y Especialista en Ergonomía

La seguridad en los elementos de izaje se materializar distintos accesorios detallados en este artículo.

1. ACCESORIOS

Existe un gran número de accesorios utilizados en las operaciones de izaje, dentro de lo que podemos citar:

- 1- Eslingas
- 2- Elementos de unión
- 3- Ganchos
- 4- Escuadras
- 5- etc.

2. ESLINGAS

Un elemento muy utilizado son las eslingas, las cuales están constituidas como se aprecia en la **figura 1**, por cabos (textil), cables o cadenas con elementos de terminación según su uso. Están constituidas por un cuerpo longitudinal provisto en sus extremos por ojales, protegidos con guardacabos con el objeto de evitar deterioro. Pueden llevar otro tipo de terminales como se observa en la **figura 1**.

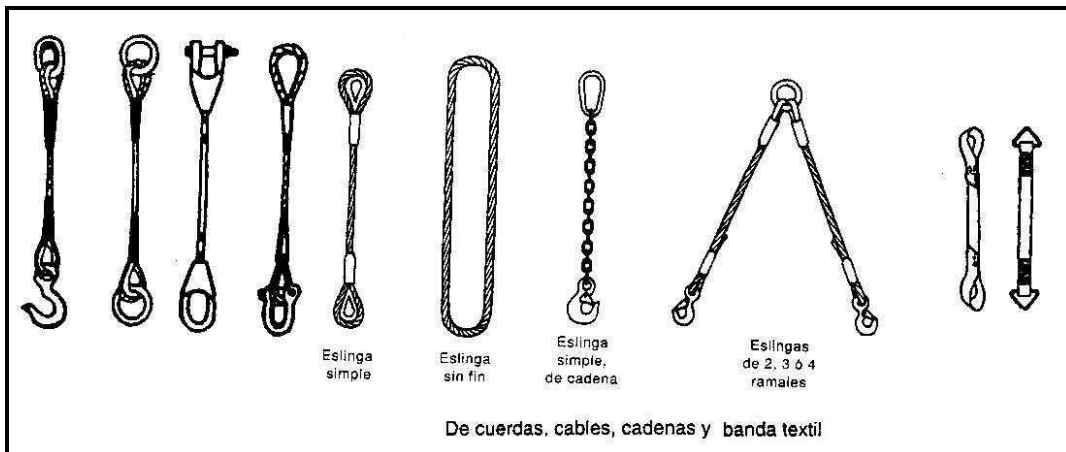


Figura 1. Distintos tipos de eslingas

Se debe tener en cuenta que dadas las formas y condiciones de uso cuando se rompe una de ellas, casi siempre lleva a un accidente grave, que afecta siempre a bienes de la empresa y lamentablemente en muchas

oportunidades a la integridad física de los operarios, motivos por los cuales la construcción de las mismas debe ser de primera calidad (con el máximo de cuidado y controles)

Estadísticamente la mayoría de los accidentes con eslingas se deben a errores humanos y no a fallas técnicas o de materiales.

2.1. ELECCIÓN DE UNA ESLINGA

La elección de una eslinga se debe realizar según los siguientes conceptos:

- 1- Peso de la carga a elevar
- 2- Carga de trabajo de la eslinga

Existen muchas formas de clasificar las eslingas para facilitar o condicionar su uso una de ellas es por el material de construcción (como se observa en la **figura 1**):

- 1- De cabo o cuerda (por lo general son sintéticas como ser fibra de nylon, poliéster, etc.)
- 2- De cable metálico (por lo general de acero)
- 3- De cadena

1- Eslingas de cabo o cuerda

(Ver Instructivos **CABOS** y **ESLINGAS**)

2- De cable metálico

(Ver Instructivos **CABLES METÁLICOS**)

Los cables empleados con más frecuencia son:

Tipo Normal

- Composición $6 \times 19 + 1$ = Para cables hasta 15 m.m. de diámetro
- Composición $6 \times 37 + 1$ = Para cables de 15 m.m. a 30 m.m. de diámetro
- Composición $6 \times 61 + 1$ = Para cables mayores a 30 m.m. de diámetro

Tipo Warrington-Seale:

- Composición $6 \times 36 + 1$

3- De cadena

(Ver Instructivos **CADENAS**)

La conformación de eslingas de cadena es muy diversa como se observa en la **figura 2**, en ella hay eslingas con gancho y anillo, grifa y anillo, y por último además del ejemplo de una grifa, una eslinga doble con anillo. En la **figura 1** hay una eslinga simple de cadena con anillo y gancho con seguro

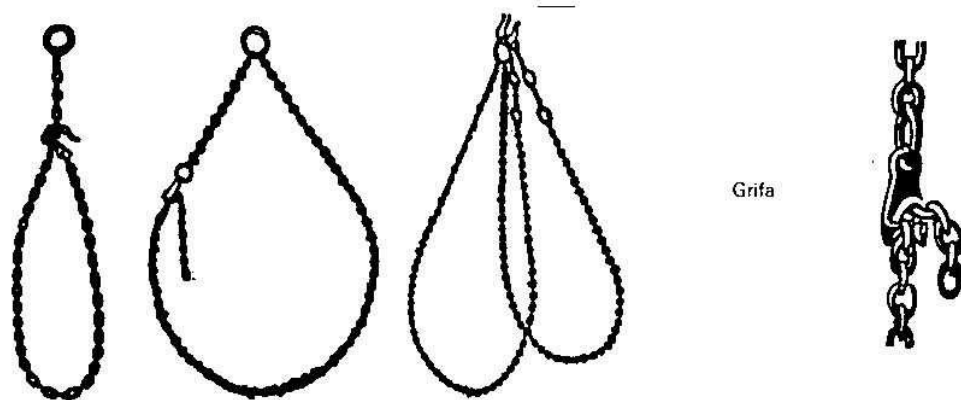


Figura 2. Distintos tipos de eslingas (de cadenas)

2.1.1. PESO DE LA CARGA A ELEVAR

De no conocer el peso de la carga a elevar este se debe estimar por encima. Para efectuar el cálculo del peso de una carga se debe multiplicar el volumen por el peso específico del producto que la compone, como por ejemplo:

1- madera	0,8	
2- piedra u hormigón		2,5
3- acero, fundición	8	
4- etc.		

2.1.2. CARGA DE TRABAJO

La carga de trabajo de una eslinga esta dada por la carga máxima que soporta el integrante más débil que posee. Este dato debe estar colocado bien visible

La carga de trabajo de los cables de uso más común son los que se observan en la **tabla 1**.

Cargas de trabajo (en Kg.) de los cables de uso mas frecuente			
Díámetro en m.m.	9,45	12,6	15,7
18,9	25,2		
Carga en Kg.	710	1.270	1.970
2.850	5.080		

Tabla 1

Al elevar una carga no siempre se efectúa con la eslinga en forma vertical, muchas veces esta se encuentra abierta formando un determinado ángulo con respecto a la vertical, en este caso la eslinga por composición de fuerzas disminuye su resistencia relativa, para poder graficar lo antedicho se da la **figura 3 y la tabla 2** la que presenta los coeficientes de reducción de capacidad nominal de las eslingas en función del ángulo formado por los ramales

Ángulo formado por los ramales	0°	45°	60°	90°	120°
Coeficiente	1	1,08	1,15	1,41	2

Tabla 2

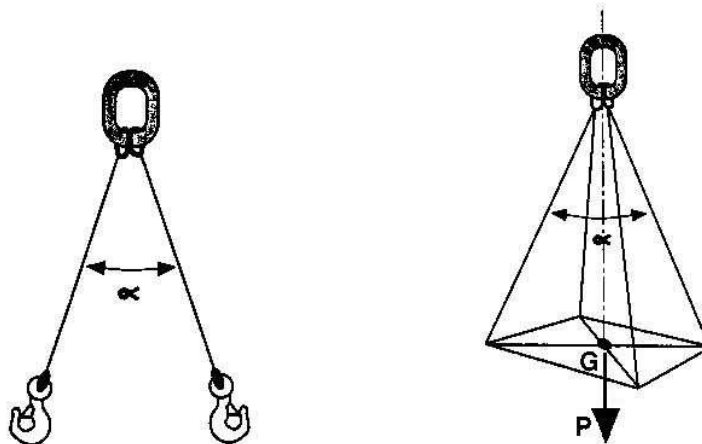


Figura 3

Cuando la carga es soportada por una eslinga de 4 ramales, el ángulo debe ser medido como es graficado en la **figura 3c**, y la capacidad de la eslinga se calcula partiendo de que el peso total es sustentado por:

- 2 ramales, si la carga es rígida
- 3 ramales, si la carga es flexible

El cálculo de eslingas se efectúa teniendo en cuenta la cantidad de ramales, el coeficiente de seguridad a adoptar, el ángulo que forman los ramales entre sí, como se observa en la **figura 4** y la ecuación correspondiente es la siguiente:

$$R^2 = R^2 + 2RP \cos \alpha \rightarrow R = \frac{P}{2} x \frac{1}{\cos \alpha}$$

En el caso de utilizar el cálculo en una eslinga de cuatro ramas el valor R será:

$$R = \frac{P}{4} \times \frac{1}{\cos \alpha}$$

Donde α es el ángulo que forman los ramales con la vertical, pudiendo despreciarse cuando el factor $\frac{1}{\cos \alpha}$ tome valores de $\alpha \leq 25^\circ$

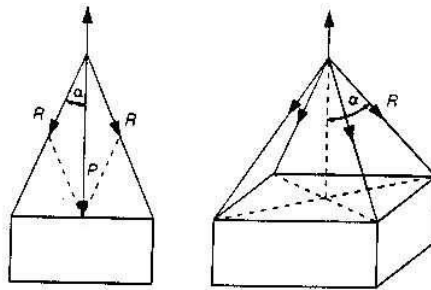


Figura 4

El usuario de eslingas debe tener en cuenta que cuando aumenta el ángulo entre los ramales disminuye la capacidad de carga, como se muestra en las **figuras 5 a y b**

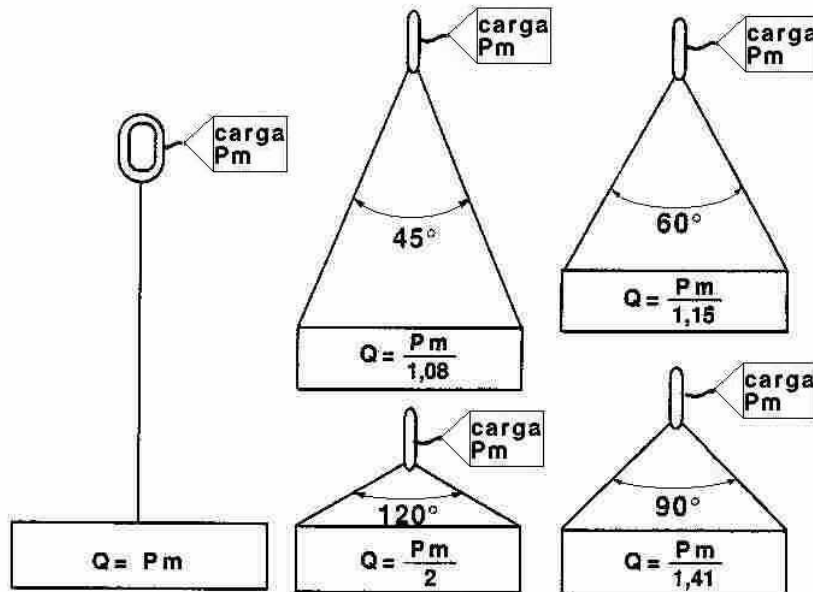


Figura 5a

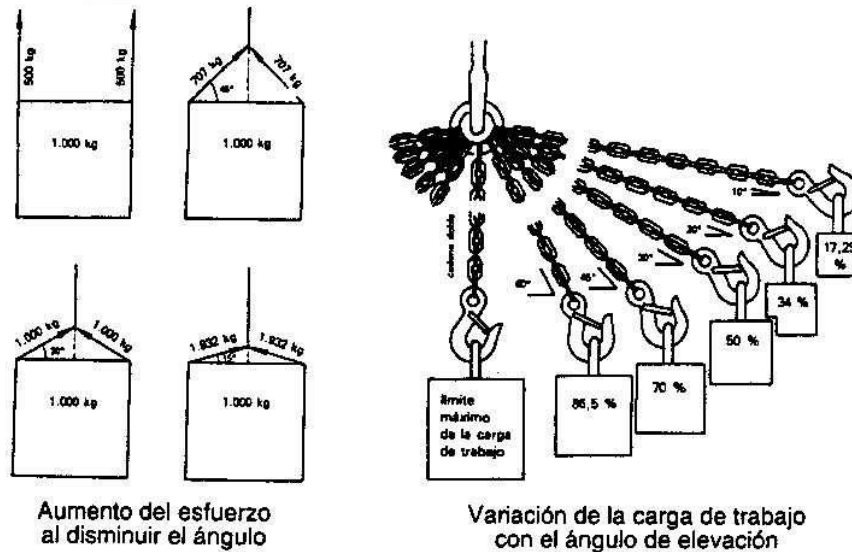


Figura 5b

Cuando se calcula una eslinga se suele tomar coeficientes de seguridad tales como:

- Inclinación y vientos
- Cables de elevación y grúas
- Instalaciones - cargas peligrosas
- Acciones dinámicas
 - Velocidad de desplazamiento
 - Aceleración y desaceleración

2.2. USO DE LAS ESLINGAS

Para la utilización de eslingas se deben tener en cuenta numerosas consideraciones de tipo preventivo, tales como la existencia de soldaduras, nudos y los medios de unión. Ellos afectan a la capacidad de carga de las eslingas de la siguiente forma:

- 1- Los nudos reducen la capacidad de una eslinga entre el 30 y 50%
- 2- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, pese a ser hechas con todas las reglas del buen arte y respetando las normas disminuyen la capacidad de carga en el orden de un 15 a un 20%
- 3- Los elementos de sujeción de los cables como los de unión por más que se encuentren correctamente colocados y en el número establecido por las normas reducen un 20 % la capacidad de la eslinga.

Notas de advertencia:

- Las soldaduras o áreas unidas, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo de izaje

- Las soldaduras o áreas de unión tampoco se colocarán sobre aristas
- Las uniones siempre deben quedar en zonas libres trabajando a la tracción
- Los cables, o cadenas, etc. que forman las ramas de una eslinga no deben cruzarse (retorcerse).
- Las ramas de dos eslingas diferentes no deben cruzarse sobre el gancho de izaje, como se observa en la **figura 6**.

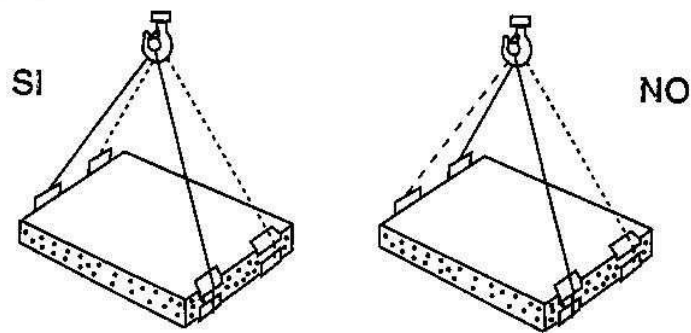


Figura 6

- el ángulo de dos ramas no debería pasar los 90° , de ocurrir esto se recomienda usar eslingas más largas o vigas (pórticos), como se observa en la **figura 7**.

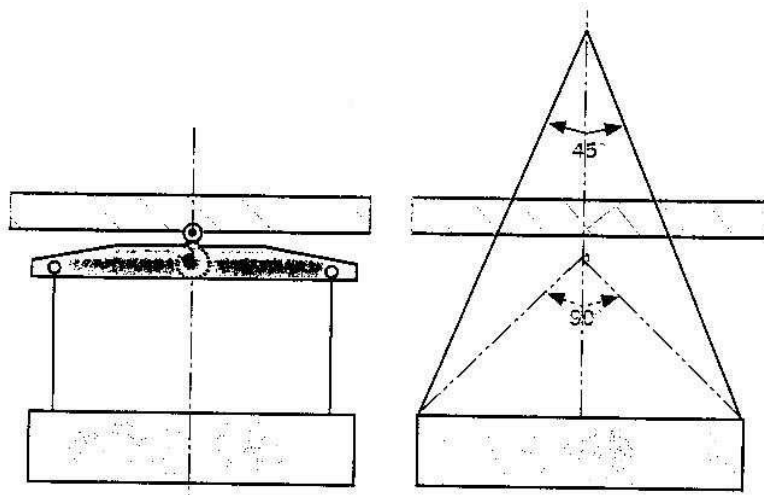


Figura 7

3. ELEMENTOS DE UNIÓN

Los ganchos, anillos y argollas son elementos de unión que permiten operar entre la carga y los equipos de uzaje

3.1. ARGOLLAS O CANCAMOS

Se construyen en acero forjado y constan de dos partes el cuerpo o estribo y el eje ajustable o tornillo como se observa en las dos representadas en la **figura 8**

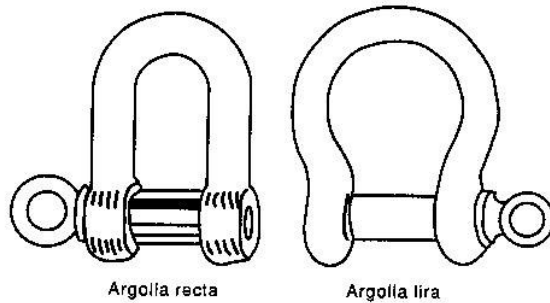


Figura 8

Las argollas o cáncamos tienen que tener indicada por el fabricante la carga a máxima admitida por ellos, como por razones "secretos de fabricación" no se puede saber las características de la composición del acero con que fueron hechas ni del estado cristalográfico por el tratamiento térmico, estos elementos requieren del siguiente cuidado:

- No debe ser sometido al calor.
- No debe cambiarse nunca su eje (tornillo)
- No debe ser modificado
- No puede ser soldado

3.2. ANILLOS

Los anillos pueden tener distintas formas que pueden ir de la circular a la recta, pasando por todas las intermedias como se observa en la **figura 9**.

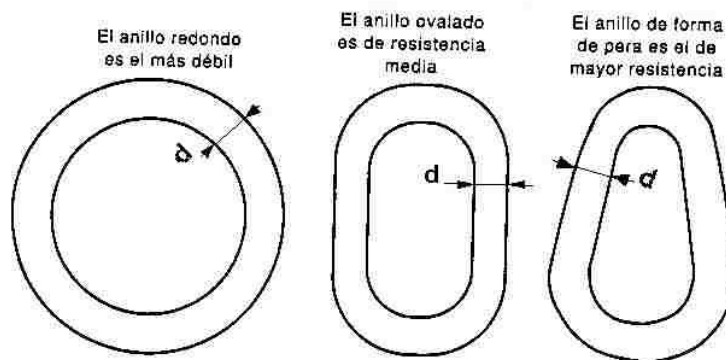


Figura 9 Distintos tipos de anillos y su resistencia relativa

Al igual que los cáncamos la capacidad de carga varía en función del diámetro de su sección recta, de su forma geométrica y del acero con que se fabrica.

Cualquier deformación disminuye su capacidad de carga por lo tanto al primer cambio de su forma geométrica deben ser sustituidos

3.3. GANCHOS

Su diseño esta hecho de tal manera que la forma de ellos permita un rápido y seguro enganche de las cargas, pero están expuestos a un desenganche accidental por tal motivo a los mismos se les incorpora un seguro, para prevenirlo.

En la **figura 10** se representa un gancho tipo, cabe destacar que existe muchos diseños de los mismos, siendo el representado la forma más común

Por lo general la forma de la sección del gancho es trapezoidal o rectangular, salvo en la zona del pico, donde casi siempre es redonda

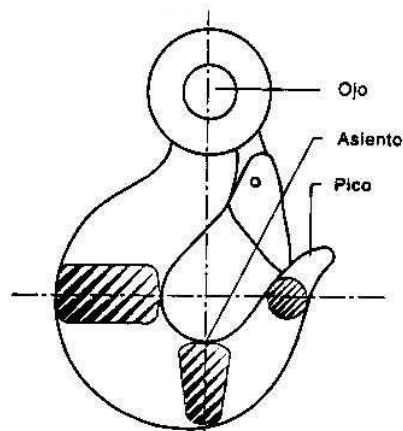


Figura 10

Los ganchos trabajan a la flexión, en forma inversa que los anillos y cáncamos, motivo por el cuál se establecieron normas muy estrictas para su construcción. Por tal motivo está prohibido el uso de ganchos hechizos, en el caso de necesitar un gancho especial este tiene que ser construido por un especialista que entienda perfectamente la necesidad de crear un elemento libre de tensiones internas

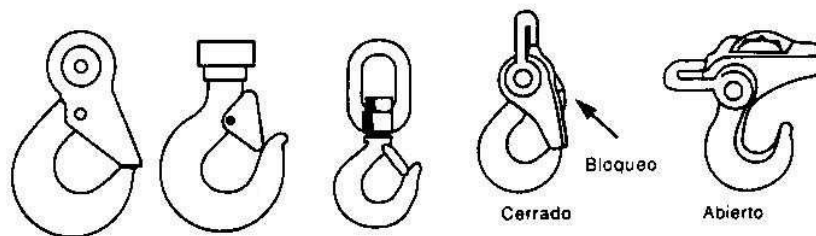


Figura 11 distintos tipo de seguros

El mencionado accesorio de seguridad por lo general es una lengüeta que impide la salida involuntaria de la eslinga, cable o cadena, en la **figura 11** se representa alternativas de los mecanismos de bloqueo (lengüetas), antiguamente los ganchos no disponían de este seguro, de existir alguno de ellos en uso se debe efectuar un seguro como se indica en la **figura 12**

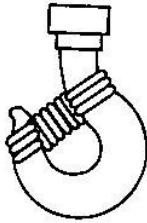


Figura 12

Los ganchos constructivamente tienen los mismos problemas que los demás accesorios de izaje y responde a los mismos problemas que los cáncamos:

- No debe ser sometido al calor.
- No debe cambiarse nunca su eje (tornillo)
- No debe ser modificado
- No puede ser soldado

Las deformaciones rajaduras u otros daños son más riesgosos en un gancho que en cualquier componente razón por la cual estos deben ser inspeccionados periódicamente y ante la primer duda o señal deben ser dados de baja y destruidos.

3.3.1. USO DE LOS GANCHOS

Durante el desarrollo de operaciones con carga debe controlarse:

- Los esfuerzos deben ser soportados en el asiento de los ganchos nunca en el pico (ver **figura 13**)

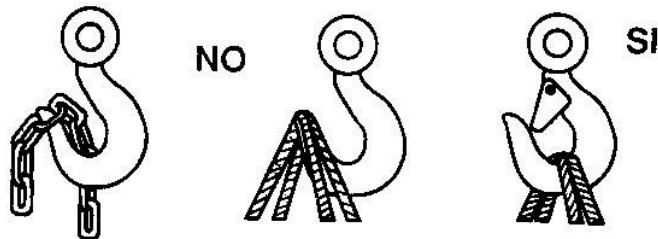


Figura 13

- Antes de iniciar la tarea, se debe comprobar el correcto funcionamiento del seguro
- Durante la operación se debe asegurar que la carga no tienda a deformar la abertura del gancho
- Asegurarse el correcto balanceo de la carga, un incorrecto posicionamiento del gancho crea cargas adicionales para las cuales por diseñado no está en condiciones de soportar

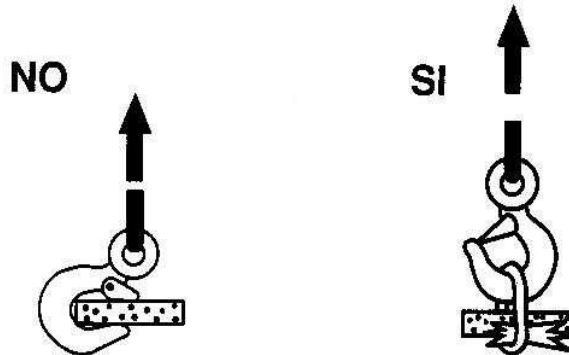


Figura 14

3.4. PÓRTICOS

Para mover cargas largas o que obliguen a desarrollar ángulos mayores a 90° a las eslingas se sugiere el uso de pórticos como los representados en las **figuras 15 y 16**

Los denominados semi pórticos son utilizados para elevar cargas que puedan flexionarse como caños, barras, alfarjías, etc. por lo que requieren dos o más puntos de apoyo



Figura 15 Pórtico

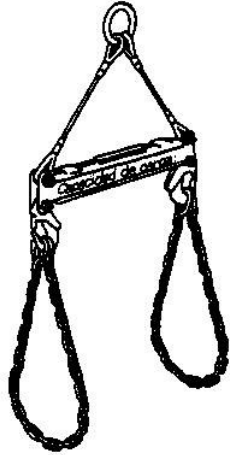


Figura 16 Semiportico

NOTA:

Se recomienda el uso de guarda cantos en todas las aristas o bordes con escaso radio

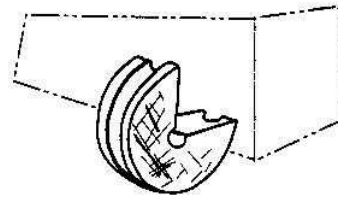
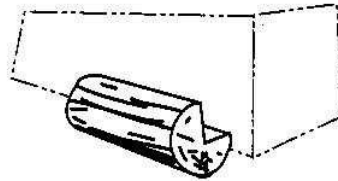
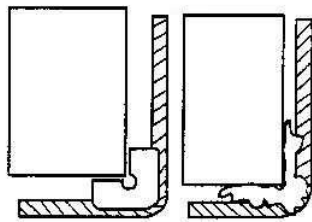


Figura 17 Guarda cantos

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Dimensionamiento de las eslingas de cable

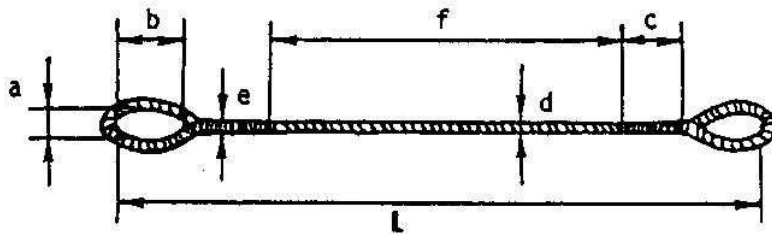


Figura 18

d = diámetro del cable

a = ancho mínimo del ojal (de 4 a 5 veces el diámetro del cable)

b = longitud mínima del ojal (de 8 a 10 veces el diámetro del cable)

c = longitud de la costura (de 20 a 30 veces el diámetro del cable)

e = diámetro de la costura (como máximo 2 veces el diámetro del cable)

l = Longitud mínima de la eslinga, no debe ser menor de 10 veces el diámetro del cable para eslingas de ramal sencillo

Cuando se solicita fabricar una eslinga la longitud con la que se pide es la correspondiente a la de los extremos interiores.

Todos los elementos de izaje (eslingas, cadenas, etc.) deben ser revisados periódicamente y además siempre que presenten alguna alteración (deformaciones, estrangulamientos, oxidación etc). Por ello se debe llevar un registro por cada uno de los elementos de la planta, el cual sea un legajo técnico para certificar su estado.

Elemento	Capacidad de carga:	N° de identificación	
CARACTERÍSTICAS	INSPECCIONES		
	fecha	Estado	Firma del inspector
Diámetro			
Composición			
Carga de prueba			
Longitud			
Forma de los extremos			
Fecha de comienzo de servicio			
Fabricante			

Figura 19. Ficha de ejemplo

BIBLIOGRAFIA

- APA Reglas de seguridad para estrobo
 - Cuerdas, cables, cadenas, eslingas y engranajes
- Grimalde-Simonds La Seguridad Industrial
- Mapfre Manual de Ingeniería Industrial
- Seguridad e Higiene, Ma. De La Poza
- Universidad de Morón, José Luis Melo
- Boston ART, José Luis Melo