

Eslingas de cables de acero

*Wire rope slings
Élingues de câbles en acier*

Redactores:

José M^a Tamborero del Pino
 Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
 DE TRABAJO

Marc Miró Marcè
 Licenciado en Química
 Técnico Superior en PRL

GRUPO DE TRABAJO FEM - AEM E INSHT

Esta NTP forma parte de un conjunto de tres relativas a las eslingas. Las otras dos se refieren a Eslingas textiles y Eslingas de cadena. Esta NTP amplía y complementa la NTP-221.

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		Está relacionada con este tema la NTP 861, 841 y 842. Amplía y complementa a la NTP 221.

1. INTRODUCCIÓN

En la manipulación de las cargas con frecuencia se interponen, entre éstas y el aparato o mecanismo utilizado, unos medios auxiliares que sirven para embragarlas con objeto de facilitar la elevación o traslado de las mismas, al tiempo que hacen más segura esta operación. Estos medios auxiliares son conocidos con el nombre de eslingas. Las eslingas de cables de acero proporcionan un sistema muy versátil y seguro como sistema de conexión entre las cargas y los sistemas de elevación, siempre que se utilicen de forma correcta.

La flexibilidad para que pueda adaptarse a la carga a elevar y la resistencia tanto a la carga por tracción como al aplastamiento son dos de las características fundamentales a tener en cuenta en la selección de cables para eslingas.

Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado y utilizarlas correctamente. Así pues, los trabajadores, que efectúan las operaciones de eslingado y transporte de cargas suspendidas, deben estar debidamente formados.

En general el cable de acero utilizado en la confección de eslingas deberán ser conforme a los requisitos establecidos en las Normas UNE-EN 13414 y UNE-EN 12385 y los requisitos de seguridad establecidos en la Nota Técnica de Prevención NTP-155 "Cables de acero".

2. OBJETIVOS

Esta NTP tiene como objetivos la definición y descripción de las eslingas de cable de acero para aplicaciones generales de elevación. Abarca las eslingas de 1, 2, 3, y 4 ramales con terminaciones encasquilladas o trenzadas

y las eslingas sinfín encasquilladas o trenzadas, hechas con cables de acero de 6 cordones de diámetros de 8 mm a 60 mm y cables de acero de 8 cordones, conformes a UNE-EN 12385-4. Asimismo se describen las normas de utilización segura, marcaje, almacenamiento y mantenimiento, principalmente.

3. DEFINICIONES

A continuación se definen los conceptos más relevantes para las eslingas de cables de acero:

- Eslinga de cable de acero para aplicaciones generales de elevación:** Conjunto constituido por uno o varios ramales individuales o por una eslinga sin fin, destinado a una variedad de operaciones de elevación, y no diseñado para una operación específica de elevación. Ver fig. 1. Esquema de composición de un cable de acero.
- Accesorio de extremo:** Eslabón o anilla, conjunto de eslabones o anillas, gancho u otro dispositivo permanentemente unido al extremo superior o inferior de una eslinga, que se utiliza para unir la eslinga a la carga o al equipo de elevación.
- Eslabón maestro:** También llamado anilla, es el eslabón que forma el terminal de extremo superior de

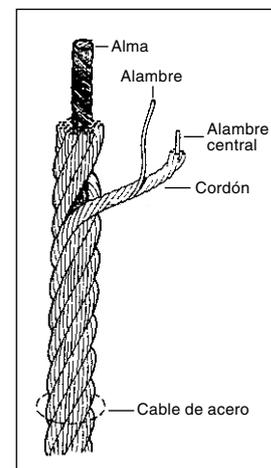


Figura 1. Esquema de composición de un cable de acero

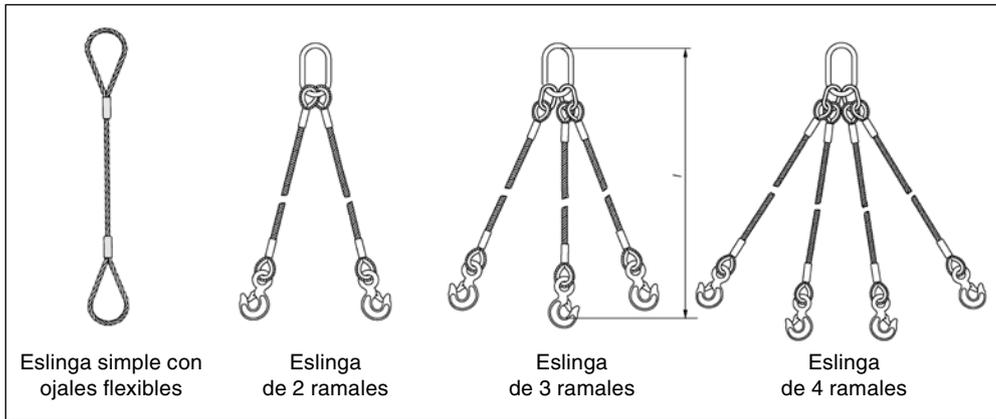


Figura 2. Eslingas de uno o varios ramales

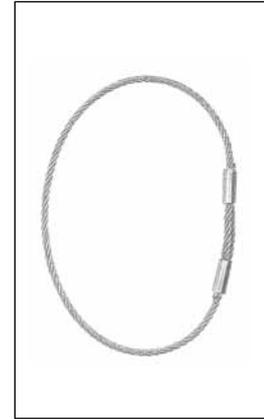


Figura 3. Eslinga sin fin

una eslinga, mediante el cual la eslinga se cuelga del gancho de una grúa o de otro equipo de elevación.

- **Carga Máxima de Trabajo o Utilización (W.L.L./C.M.U.):** Masa máxima que se permite levantar con una eslinga en servicio normal.
- **Coefficiente de seguridad:** Es la relación aritmética entre la Carga de Rotura y la C.M.U.

4. TIPOS DE ESLINGA

Las eslingas serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

Existen dos construcciones de eslingas de cables de acero: Eslingas de uno o varios ramales (Ver fig. 2) y eslingas sin fin (Ver fig. 3).

5. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

El riesgo principal asociado a la utilización de eslingas de cables de acero en los procesos de elevación de cargas es la *caída de la carga sobre personas y/u objetos* debida a:

- Mal estrobo o eslingado de la carga.
- Utilizar la eslinga para elevar cargas con un canto vivo sin utilizar las protecciones correspondientes.
- Eslingas en mal estado.
- Utilizar eslingas de anchura insuficiente para la carga a transportar.
- Utilizar eslingas con eslingas o gazas realizadas con sujetacables.
- Utilización de eslingas en ambientes o aplicaciones peligrosas (productos químicos, altas temperaturas, etc.).
- Resistencia insuficiente de la eslinga para la carga a elevar.
- Utilización de un accesorio de elevación inadecuado o de una capacidad de carga insuficiente para la carga a elevar.
- Procedimiento de elevación y/descenso de la carga inadecuado, próximo a objetos que puedan interferir en su recorrido, etc.

No se contemplan en este documento los riesgos debidos a proximidades a líneas eléctricas, entre otros.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Las medidas de prevención y protección se concretan mediante la descripción de las características de las eslingas de acero, normas de utilización segura, el marcaje y los requisitos de almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas.

Características de las eslingas de acero

Las principales características de las eslingas de acero hacen referencia a su longitud nominal, la formación de los ojales o gazas, los accesorios de extremos y la capacidad de carga de la eslinga.

Longitud nominal de las eslingas

La longitud nominal de una eslinga, se mide entre apoyos, tal como se observa en la figura 4.

Formación de los ojales o gazas

Los ojales o gazas se pueden realizar de dos formas (Ver fig.5): de *ojal trenzado* y de *ojal con casquillo*. Los

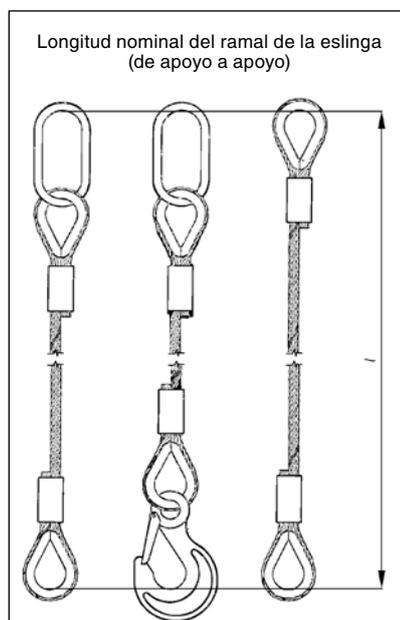


Figura 4. Longitud nominal de eslingas

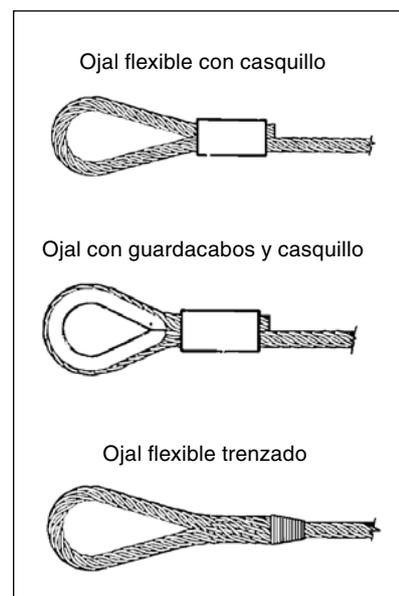


Figura 5. Formas de ojales trenzados y con casquillo

ojales trenzados deben ser conformes a la Norma UNE-EN 13411-2. Los casquillos deben ser conformes a la Norma UNE-EN 13411-3

Hay una tercera forma, ojal con sujetacables, pero en ningún caso debe usarse en elevación de cargas. Ver fig. 6.

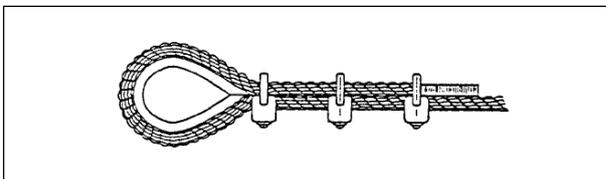


Figura 6. Ojal con guardacabos y sujetacables

La longitud mínima del cable entre los casquillos será 20 veces el diámetro del cable. Ver fig. 7.

Los ojales pueden ser: flexibles o rígidos; los ojales rígidos deben estar dotados de guardacabos conformes a la Norma UNE-EN 13411-1.

Los ojales o gazas flexibles de una eslinga de cable de acero tendrán una longitud h de como mínimo $15 \times d$, donde d es el diámetro del cable en mm. Ver fig. 8.

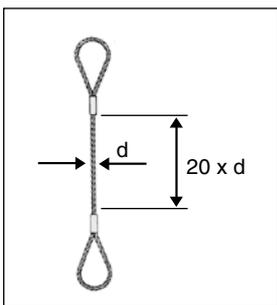


Figura 7. Longitud mínima del cable entre casquillos

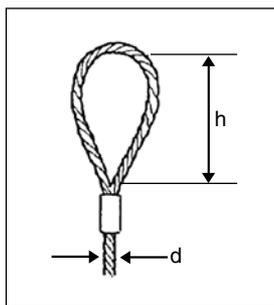


Figura 8. Medidas de las gazas

Cuando se usa un accesorio de extremo, los ojales deben ser del tipo rígido, es decir, protegidos mediante un guardacabos. Los guardacabos utilizados deberán tener unas características dimensionales acordes al diámetro del cable, según UNE-EN 13411-1 (Ver fig. 9):

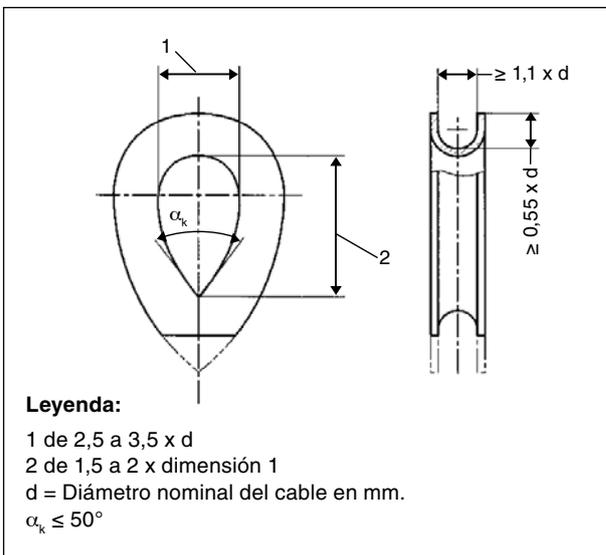


Figura 9. Dimensiones de los guardacabos según UNE-EN 13411-1

Accesorios de extremos

La unión entre el canal de la eslinga y el medio de elevación se lleva a cabo por medio de anillas, grilletes o ganchos de elevación.

Los ramales de las eslingas de dos ramales, deben estar unidos en su parte superior por medio de un eslabón maestro (anilla). Los ramales de las eslingas de tres o cuatro ramales, deben estar unidos en su parte superior mediante una anilla triple. Ver figuras 2 y 10.

Las anillas, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1677-4, deben estar dimensionadas en función de las cargas que habrán de soportar. Las anillas pueden tener dos formas básicas: de lados paralelos (ver fig. 11) y en forma de pera.



Figura 10. Anilla triple



Figura 11. Anilla de lados paralelos

Para anillas de lados paralelos, la longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. deben ser las que se indican en la tabla 1.

C.M.U. (Tn)	Longitud Interior Mínima (mm.)	Anchura Interior Mínima (mm.)
≤ 25	$58\sqrt{\text{C.M.U.}}$	$31,5\sqrt{\text{C.M.U.}}$
> 25	$45\sqrt{\text{C.M.U.}}$	$25\sqrt{\text{C.M.U.}}$

Tabla 1. Longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. para anillas de lados paralelos

Para anillas en forma de pera, la longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. deben ser las indicadas en la tabla 2.

Longitud Interior Mínima (mm.)	Anchura Interior Mínima en el lugar más ancho (mm.)
$53\sqrt{\text{C.M.U.}}$	$27\sqrt{\text{C.M.U.}}$

Tabla 2. Longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. para anillas en forma de pera

Los grilletes podrán ser rectos o de lira e igualmente se dimensionarán según la carga de trabajo a aplicar. Para las aplicaciones de elevación, los grilletes deberán ser conformes a la Norma UNE-EN 13889.

Los ganchos de elevación se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse

y cumplirán con lo especificado en las Normas UNE-EN 1677-2 y UNE-EN 1677-3. (Ver fig. 12).



Figura 12. Ganchos de elevación

Capacidad de carga

En la capacidad de carga de una eslinga intervienen el cable propiamente dicho y los accesorios que lo complementan tales como anillas, grilletes y ganchos. El coeficiente de seguridad para las eslingas de cables de acero es 5.

La Carga Máxima de Utilización (C.M.U.) de cualquier eslabón maestro (anilla) debe ser al menos igual a la C.M.U. de la eslinga. La C.M.U. de los accesorios del extremo inferior de la eslinga debe ser al menos igual a la del ramal al cual está unido.

La C.M.U. puede variar también según el punto de apoyo de la gaza u ojal flexible de la eslinga. Tendremos una reducción de la C.M.U. en función del diámetro del punto de apoyo, por ejemplo en el caso de un punto de apoyo que tenga un diámetro de 5 veces el diámetro del cable en mm., la C.M.U. de trabajo será un 85% de la C.M.U. marcada en la eslinga. Ver figura 13.

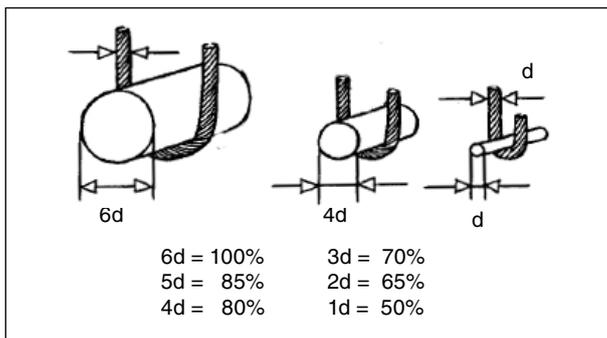


Figura 13. C.M.U. función del diámetro de apoyo

Normas de utilización segura

Para trabajar con eslingas de cable de acero, se deberán seguir una serie de normas de utilización segura:

- Deben ser usadas sólo por las personas que hayan recibido formación adecuada.
- Antes de la primera utilización se debe asegurar que:
 - La eslinga es conforme a las especificaciones solicitadas.
 - La eslinga dispone de certificado.
 - El marcado es el correcto.
 - Las características de la eslinga son las adecuadas para el uso previsto.

- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que debe soportar.
- En ningún caso deberá superarse la C.M.U. de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
 - Madera: 800 kg/m^3 ($0,8 \text{ gr/cm}^3$) .
 - Piedra y hormigón: 2.350 kg/m^3 ($2,35 \text{ gr/cm}^3$).
 - Acero, hierro, fundición: 7.850 kg/m^3 ($7,85 \text{ gr/cm}^3$).
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- Se deben evitar las aceleraciones o desaceleraciones en la elevación de cargas.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la C.M.U. por las eslingas, debe tenerse en cuenta el ángulo mayor.
- Una eslinga no debe trabajar en ángulos mayores de 60° respecto a la vertical (120° entre ramales).
- En la carga a elevar, se deben elegir puntos de fijación que no permitan un desplazamiento de la carga o un deslizamiento de las eslingas. En todo caso, se debe buscar que el centro de gravedad (c.d.g.) de la carga esté lo mas cerca posible de la vertical de elevación.
- La carga debe permanecer en equilibrio estable, utilizando si es necesario un balancín de carga que la equilibre y reduzca el ángulo que formarían las eslingas si no se usara. Ver fig. 14.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección. Ver fig. 15.

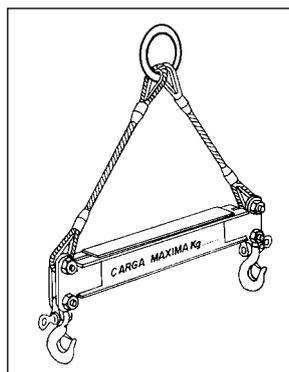


Figura 14. Balancín

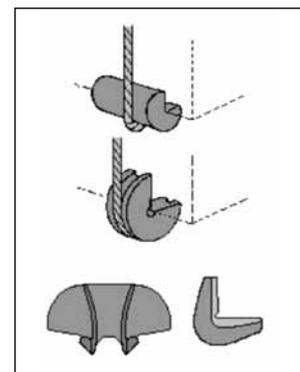


Figura 15. Cantoneras

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse. Ver fig. 16.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y

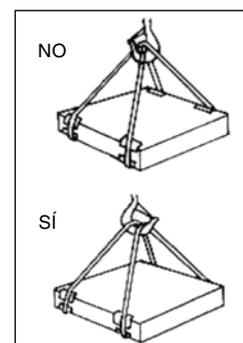


Figura 16. Ramales de dos eslingas

equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

- Se tomarán en todo momento medidas de precaución como las siguientes: aflojar una eslinga lo suficiente como para desplazarla de forma que no se arrastre sobre la carga, no elevar la carga de forma brusca y fijarse en la posición de los pestillos de seguridad, de forma que nunca reciban el esfuerzo de la carga al elevar.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- Si se observa cualquier anomalía, la eslinga se retirará del uso para ser revisada en profundidad y poder decidir si la anomalía reviste gravedad o no.
- Las eslingas de cable de acero se pueden utilizar de forma segura dentro de unos rangos de temperatura determinados.
 - En eslingas de cables de acero con alma textil, con casquillos de aluminio se podrán utilizar de - 40 °C hasta los 100 °C.
 - En eslingas de cables de acero con alma metálica, con casquillos de aluminio se podrán utilizar de - 40 °C hasta los 150 °C.
 - Para eslingas de cables de acero con alma metálica con casquillos de acero:
 - De - 40 °C hasta los 150 °C la carga de utilización será el 100% de la C.M.U.
 - Entre los 150 °C y los 200 °C la carga de utilización será un 90% de la C.M.U.
 - Entre los 200 °C y los 300 °C la carga de utilización será del 75% de la C.M.U.
 - Entre los 300 °C y los 400 °C la carga de utilización será del 65% de la C.M.U.

Fijación de la carga a los ramales de la eslinga

La carga puede fijarse a los ramales de la eslinga de diversas maneras.

Ahorcado o de nudo corredizo

Un ramal se pasa por debajo o a través de la carga y el accesorio de extremo inferior se vuelve a enganchar a la carga. Cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar 0.8 x C.M.U. marcada en la eslinga. Ver fig. 17.

En cesto en el caso de una eslinga simple con gancho y anilla

El gancho hace la conexión con la anilla. La carga de utilización será la C.M.U. marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en 0° ÷ 45° (entre ramales de 0° ÷ 90°). Ver fig. 18.a.

En cesto en el caso de una eslinga con gazas flexibles (sin accesorios de extremo)

Ambos extremos se conectan a un gancho. La carga de utilización no

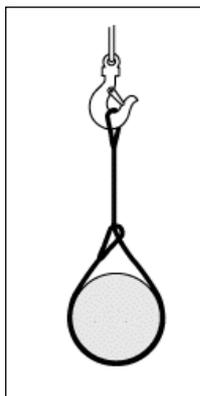


Figura 17. Ahorcado o nudo corredizo

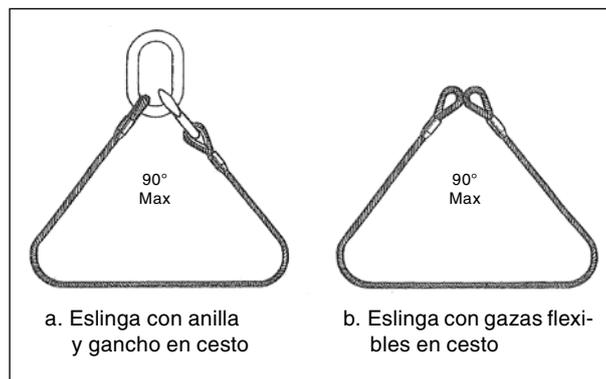


Figura 18. Eslingas en cesto

debe sobrepasar 1.4 x C.M.U. marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en 0° ÷ 45° (entre ramales de 0° ÷ 90°). Ver fig. 18.b.

En doble nudo corredizo

Cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar 1.6 x C.M.U. marcada en la eslinga. Ver fig. 19.

Conjunto de dos eslingas simples idénticas

Cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar 1.4 x C.M.U. marcada en la eslinga simple, para un ángulo respecto a la vertical en 0° ÷ 45° (entre ramales de 0° ÷ 90°). Ver fig. 20.

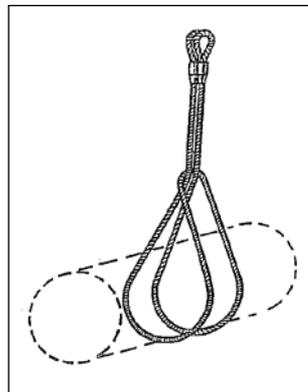


Figura 19. Doble nudo corredizo

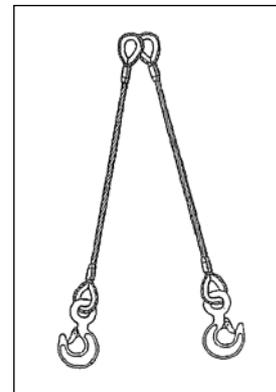


Figura 20. Conjunto de dos eslingas simples idénticas

Conjunto de dos eslingas simples idénticas en nudo corredizo

Cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar 0.8 x 1.4 x C.M.U. marcada en la eslinga simple, para un ángulo respecto a la vertical en 0° ÷ 45° (entre ramales de 0° ÷ 90°). Ver fig. 21.

Dos ramales en cesto

Los ramales pasan a través de la carga o la rodea. Los ramales disponen de gancho y forman parte de una eslinga de dos ramales. El gancho hace la conexión con la anilla. La carga de utilización será la C.M.U. marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en 0° ÷ 45° (entre ramales de 0° ÷ 90°). Ver fig. 22.

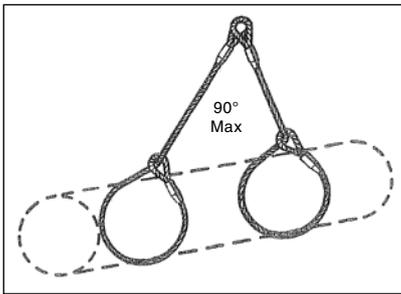


Figura 21. Dos eslingas simples en nudo corredizo

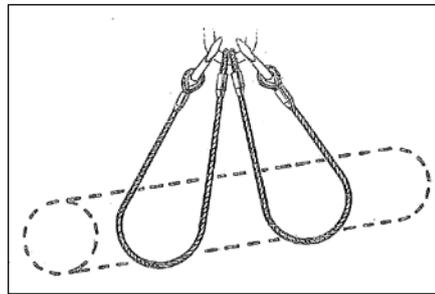


Figura 22. Dos ramales en cesto

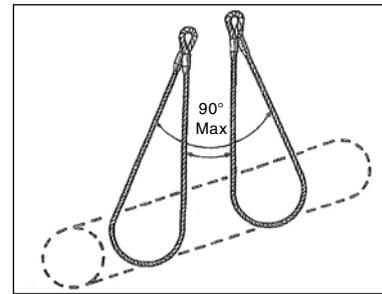


Figura 23. Dos eslingas idénticas simples en cesto

Conjunto de dos eslingas idénticas simples en cesto

En caso de una eslinga con gazas flexibles (sin accesorios de extremo) ambos extremos se conectan a un gancho. La carga de utilización no debe superar $2,1 \times$ C.M.U. marcada en una de las eslingas, para un ángulo respecto a la vertical entre $0^\circ \div 45^\circ$ (entre ramales de $0^\circ \div 90^\circ$). Ver fig. 23.

Eslinga sin fin

La utilización de estas eslingas sólo es recomendable en la configuración representada en la fig. 24. La carga de utilización no debe superar la C.M.U. marcada.

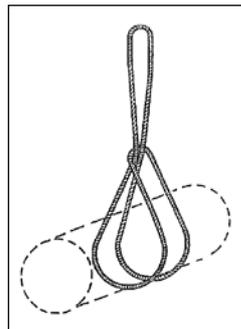


Figura 24. Eslinga sin fin

Eslingas de varios ramales que no se usan en su totalidad

En estas situaciones la carga de utilización se obtendrá multiplicando un factor de cálculo adecuado por la C.M.U. marcada en la eslinga. Ver tabla 3.

Total de ramales de la eslinga	Factor de cálculo		
	1 ramal usado	2 ramales usados	3 ramales usados
2 ramales	1/2	1	--
3 ramales	1/3	2/3	1
4 ramales	1/4	1/2	3/4

Tabla 3. Factor de cálculo

Marcaje

Cada eslinga deberá ir marcada de una forma legible y duradera. Para las eslingas simples, el marcaje puede estar grabado en el casquillo o con una chapa identificativa. En los casos de eslingas de dos o más ramales, la identificación será con una chapa identificativa. La información mínima del marcaje es:

- Marca del fabricante de la eslinga.
- Números o letras que identifiquen la eslinga con el certificado correspondiente.
- La Carga Máxima de Utilización (C.M.U.).
- Marcado CE.

Además, si la eslinga es de dos o más ramales, a la información anterior se le debe añadir:

- Las Cargas Máximas de Utilización y los ángulos de aplicación de las cargas.
C.M.U. para 0° a 45° con relación a la vertical (0° a 90° entre ramales) y la C.M.U. para 45° a 60° con la vertical (90° a 120° entre ramales) si procede.

7. ALMACENAMIENTO. INSPECCIONES. RETIRADA DEL SERVICIO

Las eslingas, como cualquier otro equipo de trabajo, deben almacenarse adecuadamente, ser inspeccionadas periódicamente y ser retiradas del servicio cuando se produzcan determinados defectos.

Almacenamiento

Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas. No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas en soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

Inspecciones

A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio.

Se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen.

Se debería realizar una inspección en profundidad al menos cada 12 meses, aunque puede ser necesario acortar el tiempo según el trabajo que realiza la eslinga. Ver tabla 4. Se deberán mantener registros de las inspecciones.

Retirada del servicio

Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva. Las eslingas se deberían retirar del servicio si existen, se alcanzan o se exceden algunas de las condiciones siguientes:

- Marcado inexistente o ilegible. Las informaciones relativas a la identificación de la eslinga y/o carga máxima de utilización resultan ilegibles.
- Daños en los accesorios de extremo superior o inferior. Desgaste, deformación y/o fisuras en los accesorios,

1. DATOS EMPRESA

EMPRESA:		FECHA:	
RESPONSABLE REVISIÓN:			

2. REVISIÓN

NÚM. ESLINGA:			
LONGITUD [m]:		DIÁMETRO [mm.]:	
DESCRIPCIÓN: <input type="checkbox"/> 1 Ramal <input type="checkbox"/> 2 Ramales <input type="checkbox"/> 3 Ramales <input type="checkbox"/> 4 Ramales			
Realizar boceto de la eslinga/pulpo si es necesario			
¿Esta desprovista de una placa identificativa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La placa identificativa carece de la información correcta? ¿Es ilegible?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿El incremento de longitud de eslabón es >10%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La disminución del diámetro es >10%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Se detectan daños y/o alambres rotos descritos?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Los casquillos presentan daños importantes?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Algún ramal tiene una longitud diferente al del resto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Los accesorios presentan desperfectos o deformaciones?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Los accesorios vienen marcados con el símbolo del fabricante?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿A los ganchos les falta el pestillo o el cierre no funciona correctamente?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La eslinga o pulpo presenta corrosión importante?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La eslinga es inadecuada para el uso previsto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Si existe alguna respuesta afirmativa se debe recomendar la retirada del servicio de la eslinga/pulpo.			

NOTA: La eslinga puede estar en perfectas condiciones pero ser inadecuada para el uso previsto. En este caso se deben utilizar la o las eslingas adecuadas.

3. RESULTADO REVISIÓN

CONCLUSIONES: <input type="checkbox"/> ESLINGA/PULPO APTA PARA SU UTILIZACIÓN <input type="checkbox"/> ESLINGA/PULPO NO APTA PARA SU UTILIZACIÓN Notas adicionales:	
ACCIONES CORRECTIVAS: <input type="checkbox"/> Sustituir los accesorios deteriorados <input type="checkbox"/> Sustituir por una nueva Notas adicionales:	
Revisado por: Nombre y firma	NOTA: Esta lista de comprobación debe utilizarse teniendo en cuenta el contenido de la NTP-866, especialmente el apartado referente a daños o defectos en las eslingas.

Tabla 4. Lista de comprobación

falta del pestillo o desperfectos en el cierre de los ganchos.

- Daños en las terminaciones del cable. Desgaste, deformación o fisuras en los casquillos o trenzado deshecho.
- Alambres rotos aleatoriamente. 6 alambres exteriores rotos aleatoriamente en una longitud de $6 \times d$ (d es el diámetro del cable en mm.) pero no más de 14 alambres exteriores rotos en una longitud de $30 \times d$.
- Alambres rotos concentrados. 3 alambres exteriores adyacentes en un mismo cordón.
- Deformaciones del cable, como pueden ser cocas, aplastamientos, nudos, alma que sobresale o cualquier otro daño que altere la estructura del cable, es decir, que haya un desplazamiento de alambres o cordones fuera de su posición original en el cable. La pequeñas dobleces no se consideraran daños importantes.
- Desgaste del cable. Disminución en un 10% del diámetro nominal del cable.
- Corrosión avanzada. Picaduras de los alambres y/o falta de flexibilidad del cable debidas a la corrosión. La corrosión superficial es improbable que afecte a la resistencia del cable.
- Daños debidos al calor, que se pone en evidencia por la decoloración de los alambres.

8. NORMATIVA

Legal

- **DIRECTIVA 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006**, relativa a las máquinas.
- **RD. 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), modificada por **Ley 54/2003**.
- **RD. 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Técnica

- Conjunto de Normas **UNE-EN 13414. Eslingas de cables de acero.**
- Normativa específica de los accesorios utilizados.

Este documento ha sido elaborado por el grupo de Trabajo Federación Española de Mantenimiento /Asociación Española de Mantenimiento - FEM/AEM - y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT - en el marco del Convenio de colaboración entre ambas instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- UNE-EN 1677-1. Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 1: Accesorios de acero forjado. Clase 8.
- UNE-EN 1677-2. Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 2: Ganchos de elevación de acero forjado con lengüeta de seguridad. Clase 8.
- UNE-EN 1677-3. Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 3: Ganchos autoblocantes de acero forjado. Clase 8.
- UNE-EN 1677-4. Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 4: Eslabones. Clase 8.
- UNE-EN 12385-4. Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados para aplicaciones generales de elevación.
- UNE-EN 13411-1. Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Guardacabos para eslingas de cables de acero.
- UNE-EN 13411-2. Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 2: Empalme de ojales para eslingas de cable de acero.
- UNE-EN 13411-3. Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 3: Casquillos y asegurado de casquillos.
- UNE-EN 13414-1. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
- UNE-EN 13414-2. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 2: Especificación sobre la información acerca de la utilización y el mantenimiento a suministrar por el fabricante.
- UNE-EN 13414-3. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 3: Eslingas sin fin y eslingas de cuerda
- UNE-EN 13889. Grilletes de acero forjados para aplicaciones generales de elevación. Grilletes rectos y grilletes tipo lira. Grado 6. Seguridad.
- MAPFRE. Manual de Seguridad en el Trabajo. Editorial Mapfre, Madrid, 1992.
- OSHA. Guidance on safe sling use. Occupational Safety & Health Administration. U.S. Department of Labor.
- LIFTING EQUIPMENT ENGINEERS ASSOCIATION. Code of Practice for the safe use of lifting equipment. Edition 6. 2006.

Empresas colaboradoras

Tenso Cables S.A.

Ctra. BP-2151, km 18
08776 Sant Pere de Riudebitlles
(Barcelona)

Vicinay CEMVISA

P. Sgado Corazón, 4
48011 Bilbao

Manteniments Rabinad, S.L.

Ctra. Gavá-Avinyonet, 83
08859 Begues (Barcelona)

Tractel Iberica S.A.

Ctra del Mig, 265
08907 L'Hospitalet de Llobregat
(Barcelona)