

CABLES DE ACERO

Fabricados según normas:

EN 12385-4

EN 12385-5

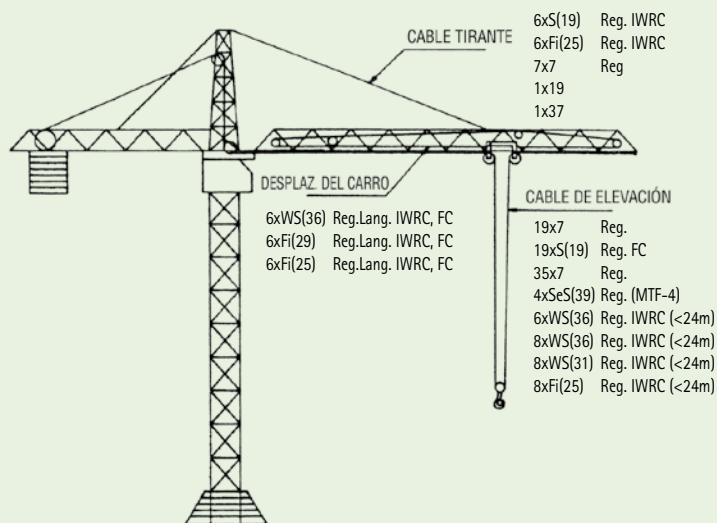
ISO 2408

Normas DIN

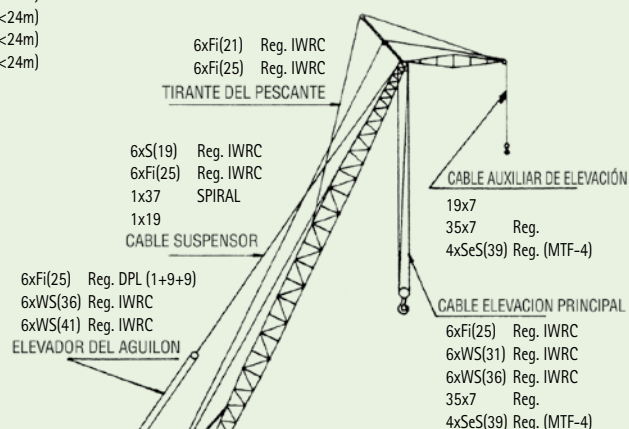
DIN 3064



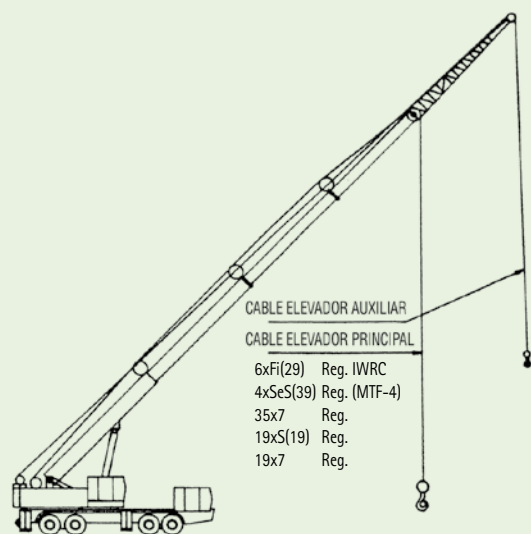
CABLES PARA GRÚAS



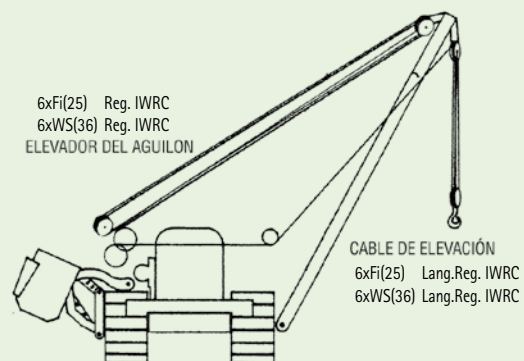
GRÚA TORRE



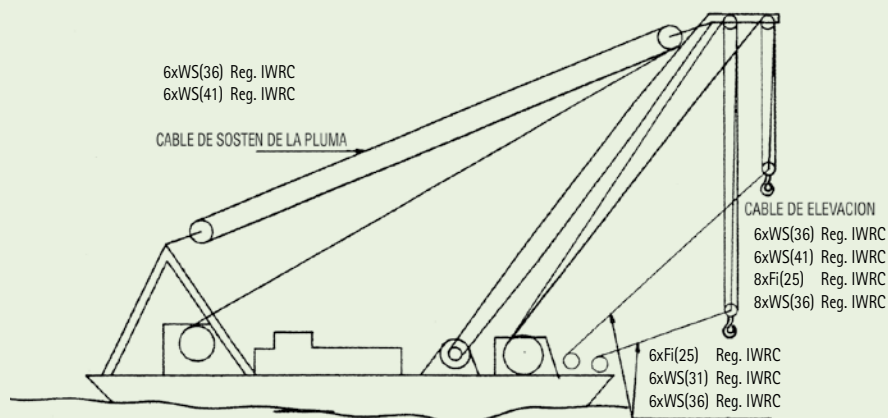
GRÚA ORUGA



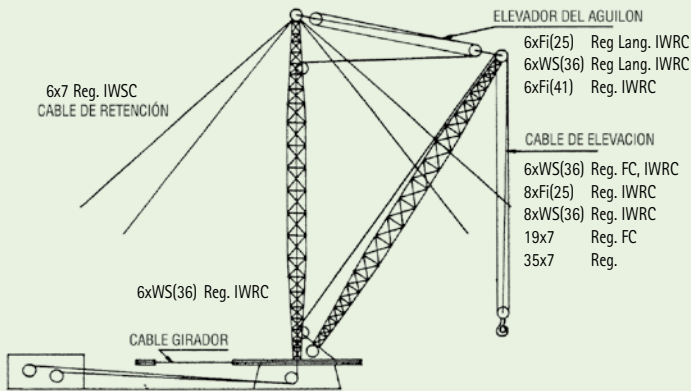
GRÚA MÓVIL



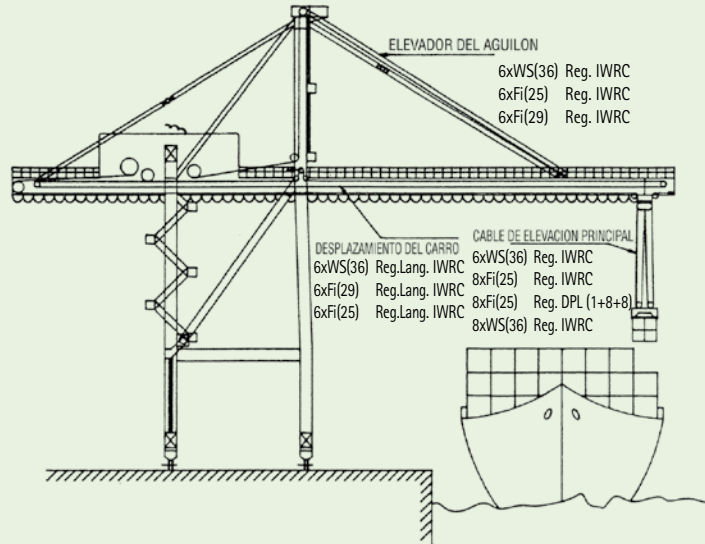
GRÚA PLUMA



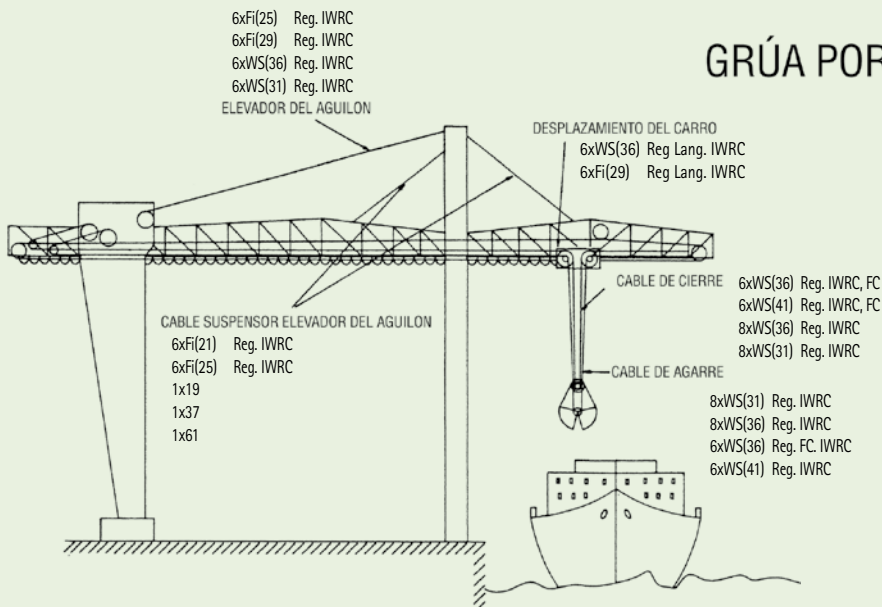
GRÚA FLOTANTE



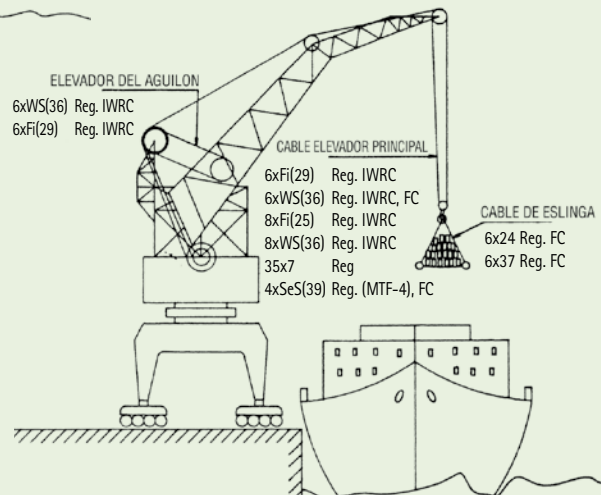
GRÚA FIJA



GRÚA PORTA-CONTENEDORES



GRÚA DE DESCARGA

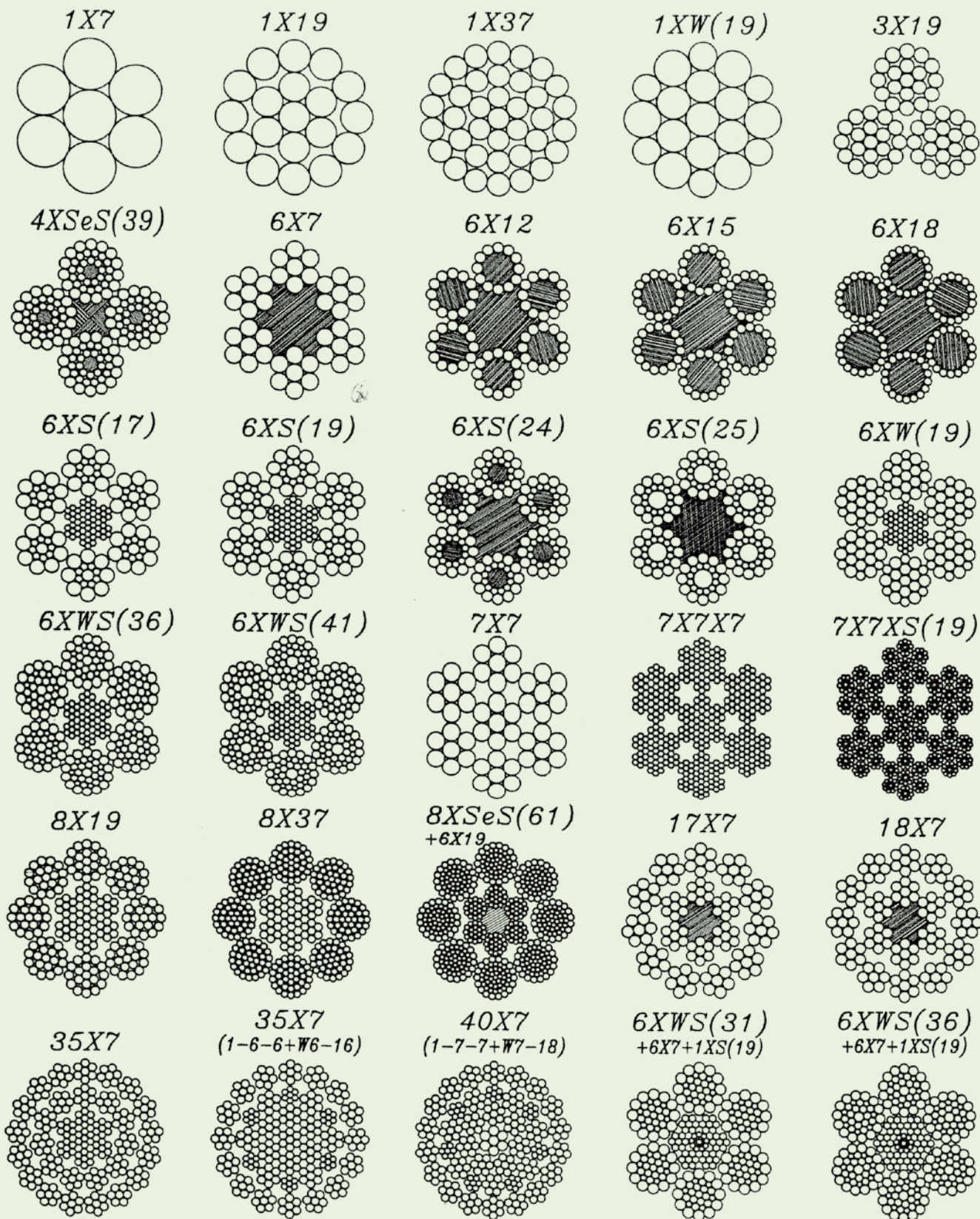


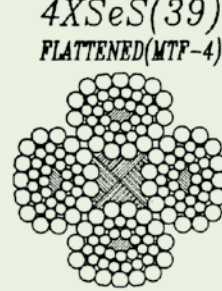
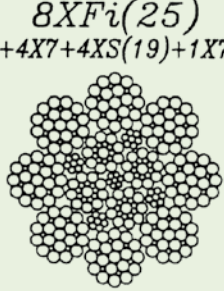
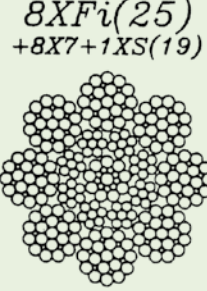
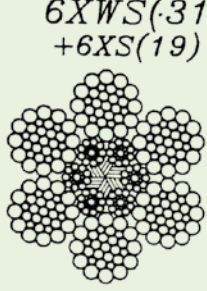
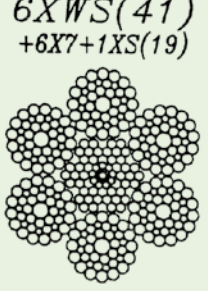
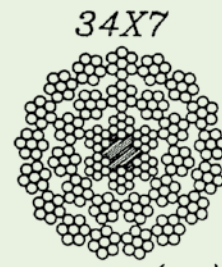
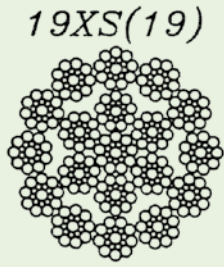
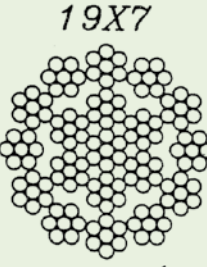
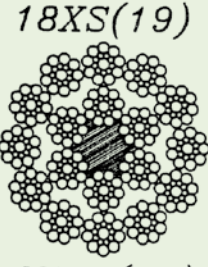
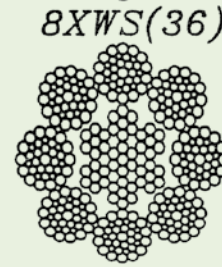
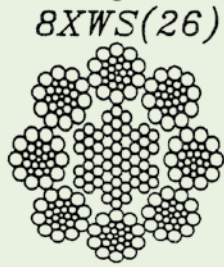
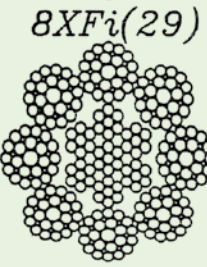
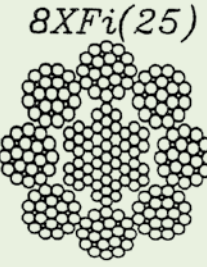
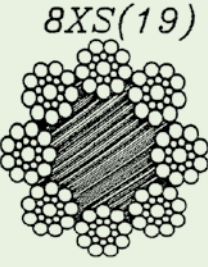
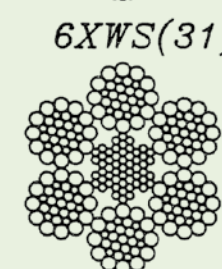
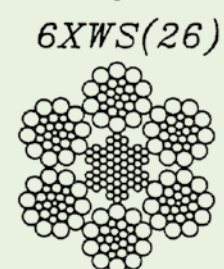
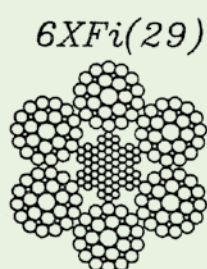
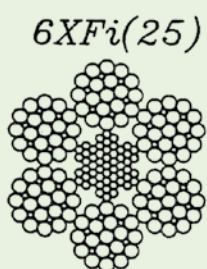
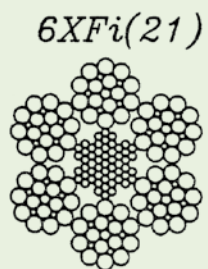
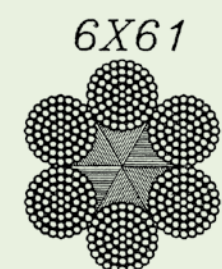
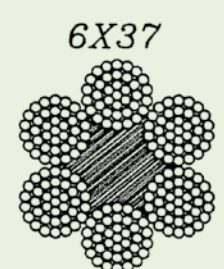
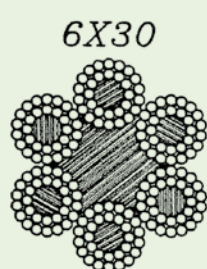
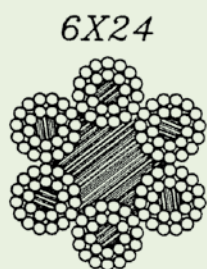
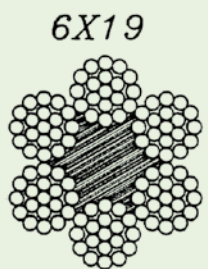
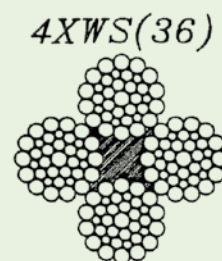
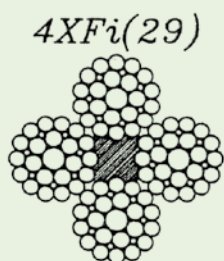
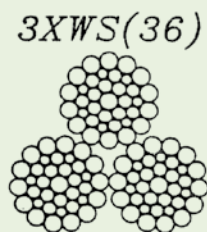
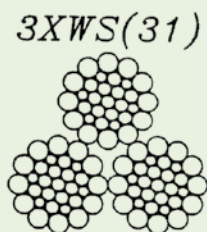
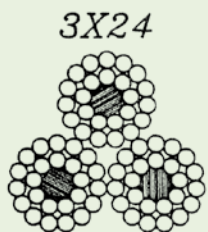
GRÚA PORTAL

Para más información visite
 nuestra página web:
www.bezabala.com
 o consulte con nuestro
Departamento Técnico



CONSTRUCCIÓN DE CABLES







Bajo la denominación de CABLE se entiende, de una manera amplia, un conjunto de alambres que forman un cuerpo único como elemento de trabajo.

Estos alambres puede estar enrollados helicoidalmente en una o más capas, generalmente alrededor de un alambre central, formando los cables espirales o cordones, los cuales, enrollados a su vez helicoidalmente alrededor de un núcleo o alma, forman los cables de cordones múltiples.

COMPONENTES BÁSICOS:

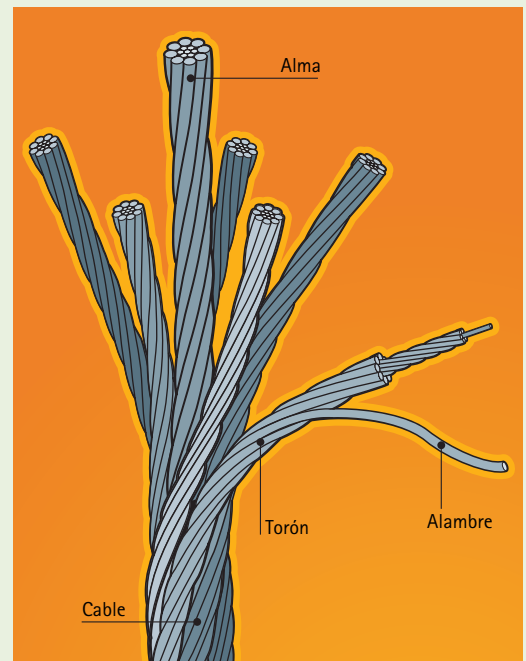
El cable de acero está compuesto de los siguientes elementos:

- Alambre de acero
- Alma
- Torón o cordón

ALAMBRE DE ACERO

Es el componente básico del cable de acero y su composición química determina su resistencia. El alambre es la materia prima esencial en la fabricación del cable, pudiéndose realizar en acabado negro, galvanizado e inox.

Podemos elegir en resistencia: 1.770 N/mm², 1.960 N/mm² ó 2.160 N/mm².



TIPOS DE ACERO

Según las Normas Internacionales (ISO 2408 / COVENIN 1611 / API9A) que se aplican en la construcción de los Cables de Acero, las propiedades de los alambres, según su resistencia, se clasifican de la siguiente forma:

	IPS (AM) (1770 MPa)	EIPS (AEM) (1960 MPa)	GIPS (AMG) (1670 MPa)	EGIPS (AEMG) (1770 MPa)	Traction Steel (ATA)
Diámetros	≥ 0,28 mm ≤ 4,19 mm				≥ 0,28 mm ≤ 1,07 mm
Resistencia	180 kg/mm ² a 185 kg/mm ²	190 kg/mm ² a 205 kg/mm ²	155 kg/mm ² a 165 kg/mm ²	180 kg/mm ² a 185 kg/mm ²	126 kg/mm ² a 140 kg/mm ²

EPS = Improved Plow Steel = AM = Arado Mejorado
 XIPS = Extra Improved Plow Steel = AEM = Arado Extra Mejorado
 GIPS = Galvanized Improved Plow Steel = AMG = Arado Mejorado Galvanizado
 EGIPS = Extra Galvanized Improved Plow Steel = AEMG = Arado Extra Mejorado Galvanizado
 T.S. = Traction Steel = ATA = Arado de tracción para Ascensores
 Mpa = Megapascal

ALMA

El alma es el elemento central del cable de acero. Puede ser de fibra o de acero. Sobre el cual los cordones están colocados a su alrededor como soporte, cuando estos se encuentran en operación y condiciones de trabajo (carga).

El alma del cable es un soporte de tamaño y consistencia aptos para ofrecer un apoyo firme a los cordones, de modo que, incluso a la máxima carga, no lleguen a entallarse los alambres de los cordones entre sí.

Pueden ser de 3 tipos: De acero, de Fibra natural (Sisal) y de Fibra sion-tética (Polipropileno).



Paso de cableado



- El alma de acero le aporta al cable entre 7 a 10% adicional de carga de rotura, y evita el aplastamiento de los cordones, lo que mantiene el cable lo más cilíndrico posible, permitiendo una rodadura eficiente, especialmente en poleas tipo "U".
- El alma de fibra natural (Sisal) le proporciona al cable flexibilidad, autolubricación y la propiedad de absorber los esfuerzos residuales que se producen en paradas y arranques de vehículos de transporte, como ascensores. Es contraproducente utilizar almas de fibra natural en aplicaciones donde exista mucha humedad, pues el sisal posee una propiedad hidrocópica muy alta que puede degenerar en la activación de los procesos de oxidación del acero.
- El alma sintética es recomendada en aquellas labores donde se requiere mayor flexibilidad, pero no es conveniente utilizarla donde existen temperaturas superiores a los 100 °C, como es el caso de instalaciones siderúrgicas donde las labores de deformación de materiales se hacen mediante procesos de fundición.

TORÓN O CORDÓN

El torón o cordón de cable se forma por el enrollamiento helicoidal de un número de alambres, al rededor del alma constituyendo un cable de acero.

Dependiendo del número de alambres y del número de cordones, unido a la resistencia del alambre utilizado nos dará las diferentes composiciones constructivas.

CLASES DE ARROLLAMIENTO:

Considerando los SENTIDOS DE ARROLLAMIENTO de los alambres en el cordón y de los cordones en el cable, se pueden distinguir los tipos de arrollamiento:

- Cruzado derecha
- Cruzado izquierda
- Lang derecha
- Lang izquierda
- Alternado derecha
- Alternado izquierda

El **arrollamiento cruzado** o corriente es aquel en que los cordones están arrollados en sentido contrario al de los alambres que lo forman.

En el **arrollamiento Lang**, los alambres en el cordón y los cordones en el cable están arrollados en el mismo sentido.

Existe además **arrollamiento alternado**, con cordones que están alternativamente arrollados en el mismo sentido que el cable y en sentido contrario.

SENTIDO DE LA TORSIÓN. Un cable cualquiera puede estar torcido a la derecha o a la izquierda. Se llama torsión a la derecha la que tiene el mismo sentido que la hélice de un tornillo normal y torsión a la izquierda la inversa.



Cruzado derecha



Cruzado izquierda



Lang derecha



Lang izquierda



Alternado derecha



Alternado izquierda



Cable de arrollamiento cruzado usado



Cable de arrollamiento Lang usado



VENTAJAS Y DESVENTAJAS:

Arrollamiento CRUZADO.

Ventajas:

Es de manipulación más fácil que el cable Lang.

Tiene tendencia a girar y a descablearse.

Por su estructura, es más resistente al aplastamiento y a las deformaciones.

Inconvenientes:

Menos resistencia al rozamiento, porque posee una menor superficie de contacto con las poleas.

A igualdad de composición y diámetro, es menos flexible que el cable Lang.

El cable cruzado es empleado normalmente en las instalaciones de ascensores accionados por poleas de arrastre con gargantas en V, y cuando el cable debe enrollarse en varias capas sobre el tambor a elevadas presiones.

Arrollamiento LANG.

Ventajas:

Tiene una gran resistencia al desgaste por rozamiento.

A igualdad de composición y diámetro es más flexible que el cruzado.

Inconvenientes:

Hay que manipularlo con precaución para evitar la formación de cocas.

Tiene una gran tendencia a descablearse.

Se aplasta y sufre deformaciones considerables cuando está sometido a fuerte compresión lateral.

El arrollamiento Lang es preferible en aquellos casos en que el cable está sometido a un fuerte rozamiento, si la carga va guiada y la fijación de los extremos de cable impide el giro de éste sobre su eje.

Con el preformado disminuyen considerablemente los inconvenientes del cable Lang permitiendo ampliar el uso de esta clase de arrollamiento.

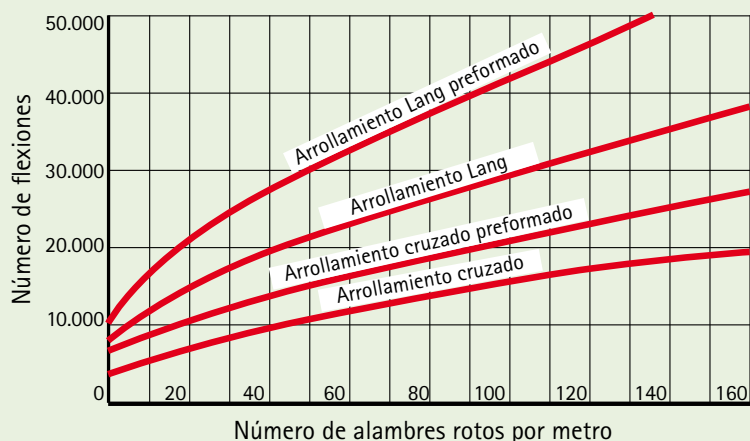
PREFORMADO:

En el proceso de formación de los cables corrientes, los alambres adoptan la forma de hélice y ocupan sus posiciones respectivas gracias a una deformación elástica, que origina unas tensiones internas en dichos alambres. Por causa de estas tensiones internas, al suprimir las ligadas, o al romperse un alambre, los extremos tienden a recuperar su forma de recta primitiva.

En los cables preformados, tanto los alambres como los cordones sufren durante el proceso de fabricación una deformación permanente, adoptando la forma de una hélice de acuerdo ya con la posición que habrán de ocupar en el cable.

Es evidente que de esta manera, al suprimir la deformación elástica, se eliminan también las tensiones internas existentes en los alambres de los cables no preformados y que contribuyen a la rotura de dichos alambres por fatiga.

Las principales ventajas del cable preformado son: Una mayor flexibilidad, evita los efectos de cortadura, una mayor duración, un manejo más fácil y un arrollamiento Lang más fácil.



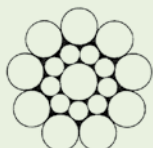


CONSTRUCCIÓN DEL CABLE DE ACERO

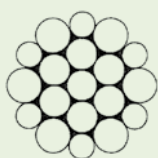
El cable de acero además de poder identificarse por su componentes básicos y torsiones, también se distingue por su construcción.

La identificación del cable por su construcción se realiza por varios puntos:

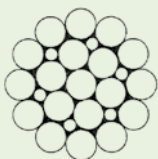
- El número de cordones del cable
- El número de acabados en el cordón
- La posición geométrica de los acabados en el cordón



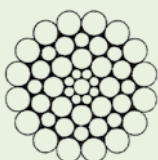
- **Seale.** Esta construcción tiene 2 capas de alambres alrededor de una alma con la misma cantidad de alambres en cada capa. Todos los alambres de cada capa son del mismo diámetro. El torón está diseñado de manera que los alambres exteriores de mayor diámetro descansan en los valles entre los alambres interiores de menor diámetro. Ejemplo: Torón 19 Seale (1-9-9).



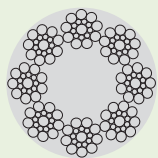
- **Warrington.** Esta construcción tiene 2 capas de alambre alrededor de un alambre central con un diámetro de alambre en la capa interior y dos diámetros de alambre que alternan entre mayor y menor en la capa exterior. Los alambres más grandes de la capa exterior descansan en los valles de la capa interior y los más pequeños en sus coronas. Ejemplo: 19 Warrington [1-6-(6+6)]



- **Filler.** Esta construcción tiene dos capas de alambre de tamaño uniforme alrededor de un alambre central y la capa interior tiene la mitad de alambres que la capa exterior. Se colocan alambres "filler" más pequeños, iguales en cantidad que los de la capa interior. Ejemplo: Torón de 25 alambres "filler" (1-6-6f-12)



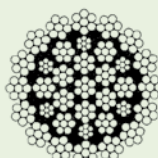
- **WS.** Cuando un torón se forma en una sola operación utilizando dos o más de las construcciones arriba indicadas, se la denomina WS. Este ejemplo es una construcción Seale en sus dos primeras capas. la tercera capa utiliza la construcción Warrington y la capa exterior es una construcción Seale. Se la describe como: 49 Seale Warrington Seale [1-8-8-(8+8)-16]



- **6 x 19 Seale**
Este diseño es utilizada en la industria en general y muy frecuentemente en la industria Petrolera, ya que se requiere mayor protección a la abrasión, dadas las condiciones extremas de roce a la que es sometido el cable.



- **6 x 36 Warrinton Seale**
Esta construcción es común utilizarla en "winches" y grúas en general. Su principal ventaja es la flexibilidad, que le permite funcionar adecuadamente en tambores y poleas de diámetros pequeños. No obstante, es menos resistente a la abrasión y tienden a sufrir aplastamiento, por eso frecuentemente se utilizan con alma de acero.



- **35 x 7**
Este cable es utilizado en grúas de gran altura y en aquellas operaciones en que sean requeridas características No Rotativas. En su construcción la combinación de 35 cordones en 2 capas arrollados en sentido opuesto aporta la propiedad antigiratoria.



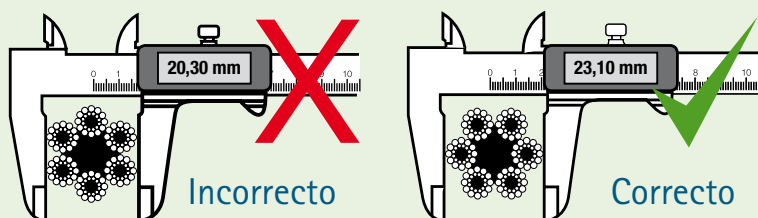
DIÁMETRO DEL CABLE:

Se considera diámetro de un cable el de la circunferencia circunscrita a la sección del mismo, expresado en milímetros. Debe medirse con un pié de rey (calibre).

Aunque pueden fabricarse cables de cualquier diámetro (dentro de unos límites muy amplios) aconsejamos adaptarse en lo posible a los diámetros normalizados.

Como es natural, cuando un cable nuevo entra en servicio, los esfuerzos que soporta le producen una disminución de diámetro, acompañada de un aumento de longitud, a causa del asentamiento de los distintos elementos que forman el cable. Esta disminución de diámetro, que será tanto más importante cuanto mayor sea la proporción de fibra textil, no debe ser motivo de alarma si no se observa un desgaste considerable en los alambres.

Debe hacerse la medición con cuidado utilizando un calibre siguiendo las instrucciones de la imagen:



TOLERANCIA:

Cuando se miden de acuerdo con el apartado 6.3.1 de la Norma EN 12385-1:2002, el diámetro medido no debe variar del nominal en una cantidad mayor que los valores dados en la tabla adjunta. Para los cables con diámetros entre 2 y 5 mm inclusive, la tolerancia se debe redondear hasta los 0,05 mm más próximos.

Diámetro nominal del cable (mm)	Tolerancia % del Ø nominal del cable
De 2 a < 4	+ 8 0
De 4 a < 6	+ 7 0
De 6 a < 8	+ 6 0
8 y >	+ 5 0

CABLES REDONDOS:

Las medidas de diámetro se deben tomar con el cable en una porción recta, sin tensión o con una tensión que no supere el 5% de la carga mínima de rotura del cable, sobre dos posiciones distanciadas como mínimo en un metro. En cada posición se deben tomar dos medidas, en ángulo recto, del círculo circunscrito. El equipo de medida debe cubrir como mínimo 2 cordones.



Colocación de sujetacables:

Cuando se utilizan sujetacables en la sujeción de cables de acero, es muy importante observar las recomendaciones abajo descritas.

La tabla indica la cantidad de sujetacables que deben usarse de acuerdo con el diámetro del cable, la separación que debe haber entre éstas y la fuerza de torque que se debe aplicar para sujetarlas

1. La utilización de sujetacables colocados correctamente contempla una pérdida de capacidad de carga del 20% con relación al nominal del cable.

2. Seleccione sujetacables de primera calidad.

3. Doble el cable según la longitud del cabo de amarre, indicado en la tabla.

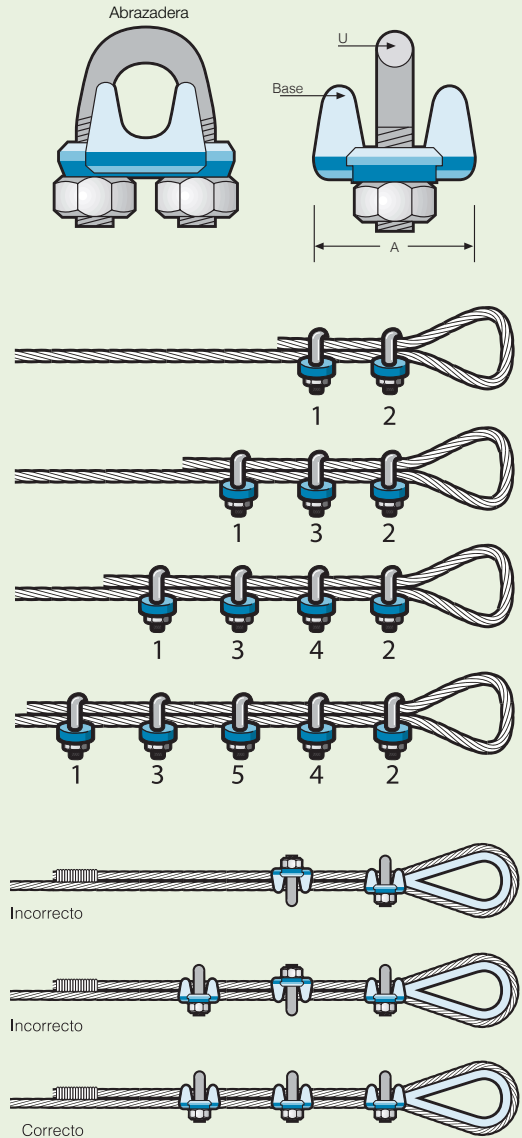
4. Coloque y ajuste los sujetacables respetando el orden y la posición, señalados en el dibujo.

5. La primera y segunda sujetacables siempre ocuparán la misma posición.

6. La primera en la punta del cabo de amarre debe ajustarse al torque indicado en la tabla, la segunda, al otro extremo, debe ajustarse provisionalmente sin apretar demasiado hasta colocar los sucesivos a distancia proporcional una de otra y eliminar los senos que se produzcan en el cable.

7. Una vez eliminados los senos, ajústese en el orden señalado todos los sujetacables al torque indicado en la tabla y aplique carga al cable.

8. Al someter a carga el cable, éste se estirará y reducirá su diámetro, por lo tanto, es necesario ajustar nuevamente todos los sujetacables en el mismo orden y con el torque indicado en la tabla.



EN 13411-5 tipo A.

Diámetro del cable	Sujetacables	Valor de Torque	
		Nm	Ft.Lbs
mm	Cantidad mín.		
5,0	3	2,0	1,5
6,5	3	3,5	2,6
8,0	4	6,0	4,4
10,0	4	9,0	6,6
12,0	4	20,0	14,8
13,0	4	33,0	24,3
14,0	4	33,0	24,3
16,0	4	49,0	36,0
19,0	5	68,0	50,0
22,0	5	107,0	79,0
26,0	5	147,0	108,0
30,0	6	212,0	156,0
34,0	6	296,0	218,0
40,0	6	363,0	268,0

EN 13411-5 tipo B.

Diámetro del cable	Sujetacables	Longitud del cable	Valor de Torque	
			Nm	Ft.Lbs
Pulg.	mm	mm		
1/8	3 - 4	85	6,1	
3/16	5	95	10,2	
1/4	6 - 7	120	20,3	
5/16	8	133	40,7	
3/8	9 - 10	165	61,0	
7/16	11 - 12	178	88,0	
1/2	13	292	88,0	
9/16	14 - 15	305	129,0	
5/8	16	305	129,0	
3/4	18 - 20	460	176,0	
7/8	22	480	305,0	
1	24 - 26	660	305,0	
1 1/8	28 - 30	860	305,0	
1 1/4	32 - 34	1.120	488,0	
1 3/8	36	1.120	488,0	
1 1/2	38 - 40	1.370	488,0	
1 5/8	41 - 42	1.470	583,0	
1 3/4	44 - 46	1.550	800,0	
2	48 - 52	1.800	1.017,0	
2 1/4	56 - 58	1.850	1.017,0	
2 1/2	62 - 65	2.130	1.017,0	
2 3/4	68 - 72	2.540	1.017,0	
3	75 - 78	2.690	1.627,0	



INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABLES DE ACERO

Al ser embobinados, los cables de acero tienden a desestabilizarse y deslizarse hacia el sentido de su arrollado.

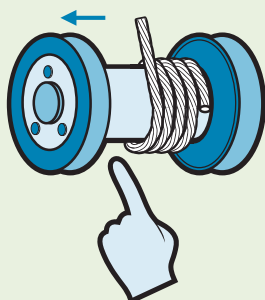
Si la transferencia del cable no se ajusta a las recomendaciones aquí descritas, el embobinado será defectuoso y se producirán espacios entre las hileras, destruyendo la simetría de las capas. Además, el cable quedará sometido a torsión en sentido contrario a su arrollado, hecho que afectará definitivamente su rendimiento o vida útil.

Para transferir correctamente el cable se deben considerar estos factores:

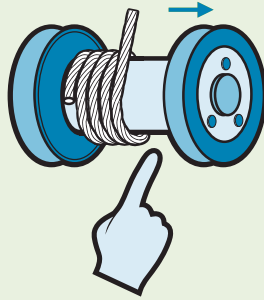
1. El arrollado del cable, si es derecho o izquierdo
2. Tránsito por arriba o por abajo, (Ver ilustraciones).

Colocándose detrás del tambor, o del carrete receptor, use la mano derecha para los cables de arrollado derecho y la mano izquierda para los cables de arrollado izquierdo.

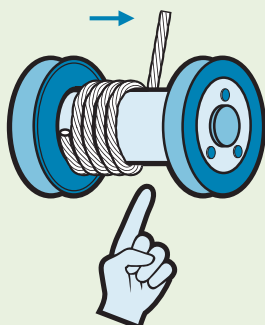
Si la transferencia se ejecuta por arriba del carrete, el dorso de la mano se coloca hacia abajo.



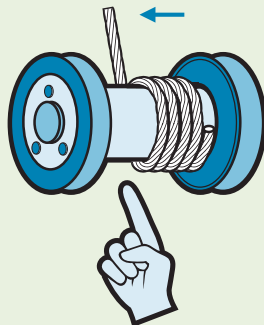
Enrollamiento mano izquierda.
El cable arrolla en el tambor por encima de derecha a izquierda.
Cable de torsión a izquierda.



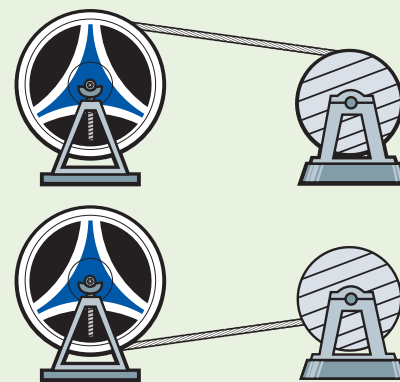
Enrollamiento mano derecha.
El cable arrolla en el tambor por encima de izquierda a derecha.
Cable de torsión a derecha.



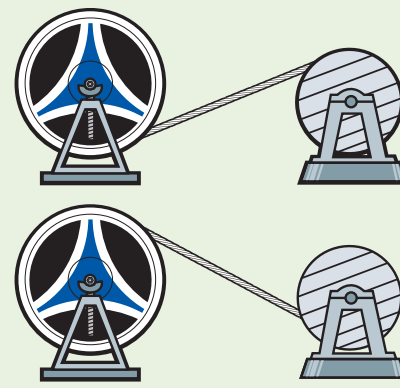
El cable arrolla en el tambor por debajo de izquierda a derecha.
Cable de torsión a izquierda.



El cable arrolla en el tambor por debajo de derecha a izquierda.
Cable de torsión a derecha.



Correcto



Incorrecto

EMBOBINADO DEL CABLE

Al transferir un cable de un carrete a otro o al tambor de una máquina o equipo, el cable debe pasar de la parte superior del carrete a la parte superior del otro, y si es por la parte de abajo debe ser de inferior a inferior.

Deben evitarse las flexiones opuestas, que introduzcan esfuerzos adicionales al cable y hagan difícil su manejo.

Los carretes deben estar sobre ejes paralelos, y se debe aplicar cierta tensión para asegurar su correcto enrollado.

La tensión reviste mayor importancia cuando se trata de tambores lisos.



FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad de un cable de acero, es la relación entre la carga mínima garantizada del cable y la carga o fuerza de trabajo a la cual estará sujeta.

No es posible detallar el factor de seguridad para todas las aplicaciones, porque también hay que considerar el ambiente y las circunstancias en el área de trabajo.

Hay que tomar en cuenta que es necesario incrementar el factor de seguridad cuando hay vidas en juego, donde hay un ambiente muy corrosivo o donde una inspección frecuente es difícil llevar a cabo.

Aplicación	Factor
Tirantes de cables o torones (Trabajo estático)	3 a 4
Cables principales para puentes colgantes	3 a 3,5
Cables de suspensión (Péndulos para puentes colgantes)	3,5 a 4
Cables carril para teleféricos y andariveles	3 a 4
Cables de tracción para teleféricos y andariveles	5 a 6
Cables de arrastre para ski	5 a 5,5
Cada cable de operación de una grúa almeja	4 a 5
Palas mecánicas - excavadoras	5
Cable de arrastre en minas	4 a 5
Cables de izaje en minas (vertical e inclinado)	7 a 8
Grúas taclés y polipastos industriales	6 (mínimo)
Grúas - tipo puente, portal, pluma, Derrick, etc.	6 (mínimo)
Ascensores - elevadores para personas	12 a 15
Ascensores - elevadores para materiales y equipos (montacargas)	7 a 10
Grúas con crisoles calientes de fundición	8 mínimo
Cables No rotatorios - Antigiratorios	5 mínimo
Cables de tracción o arrastre	5

Estos factores son meramente informativos y pueden variar dependiendo de la normativa de cada país.

ÁNGULO DE DESVIACIÓN

Deben considerarse dos factores en el cálculo del ángulo de desviación:

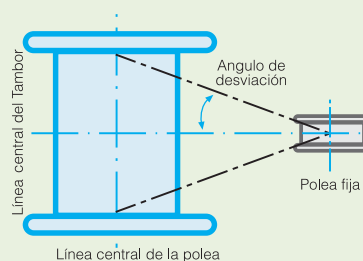
1. La distancia entre la polea y el tambor.
2. El ancho del tambor.

Cuando el ángulo de desviación es demasiado grande, el cable rozará contra las paredes internas de la polea, provocando el desgaste prematuro de ambas.

En el tambor, por otra parte, si el embobinado es irregular, se producen espacios entre las hilas que rompen con la simetría del arrollado, provocando daños en el cable.

En caso de tambores lisos el ángulo de desviación no debe exceder de 1 1/2 grado.

Y en el caso de tambores acanalados no debe exceder los 2 grados.



LUBRICACIÓN DE LOS CABLES

Los cables son lubricados durante su fabricación: el tipo de lubricante utilizado y la cantidad aplicada dependen del tipo y del uso que desde la planta se estime va a realizar el cable.

La lubricación desde la fábrica le aportará condiciones de protección contra la corrosión y desgaste en condiciones normales de almacenamiento o trabajo.

Cuando el cable es puesto en servicio, es necesario que sea relubricado periódicamente.

Las características más importantes de un buen lubricante para los cables de acero son las siguientes:

- Debe estar libre de ácidos y agentes alcalinos.
- Debe poseer buena adhesión para que no se escurra o gotee.
- Debe tener una viscosidad que le permita fluir en los intersticios de los alambres y torones.
- No debe ser soluble en el medio ambiente de trabajo.
- Debe formar una película sumamente resistente.
- Debe ser resistente a la oxidación.

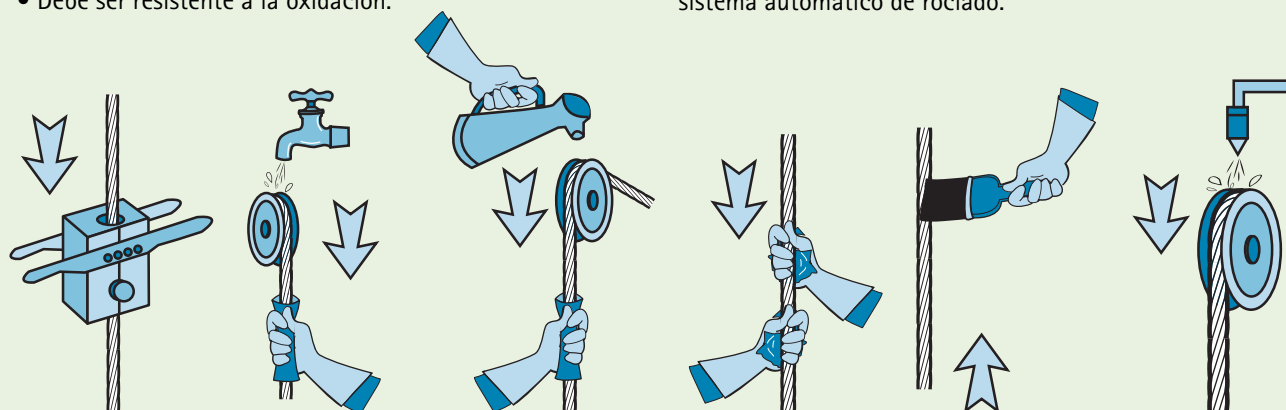
Antes de la aplicación de un lubricante, el cable ha de ser limpiado cuidadosamente para eliminar la acumulación de suciedad u otros materiales abrasivos. La limpieza debe ser efectuada mediante un firme cepillado, el empleo de disolvente y aire comprimido, vapor o presión. La lubricación debe ser realizada inmediatamente después de la limpieza del cable.

Es inadecuado limpiar los cables de acero con sistemas de presión con granalla.

Cuando los cables operan en un medio sucio, rocoso, expuesto a cualquier otro material abrasivo, el lubricante debe ser seleccionado con sumo cuidado y hacer que el mismo penetre firmemente en el cable.

La forma más eficiente de lubricación es utilizar un sistema que continuamente aplique lubricador mientras el cable esté operando.

Muchas técnicas son utilizadas, tales como baño continuo, goteo, vertido, engrase por trapo, pintado o, cuando las circunstancias lo hagan necesario, puede ser utilizado un sistema automático de rociado.





SELECCIÓN ADECUADA DE LOS CABLES DE ACERO

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA SELECCIÓN ADECUADA DE LOS CABLES DE ACERO SEGÚN SU APLICACIÓN

01 Resistencia a la tracción:

- La resistencia a la tracción del cable de acero depende de las dimensiones del cable, de la carga de ruptura de los alambres y del tipo de construcción.
- De acuerdo al punto anterior, el diseño o construcción de los Cables de Acero, determina una diferencia en la carga de ruptura entre 5% a 10%.
- La utilización de almas de acero, aporta una resistencia superior (entre 10% a 15%), respecto al uso de otras almas.
- En los casos donde se tiene claramente identificado el tipo de cable que se requiere y se necesita incrementar la carga de ruptura del mismo solo quedan tres posibilidades para incrementar dicho valor y son:
 - Incrementar la carga de ruptura de los alambres
 - Seleccionar cable con alma de acero
 - Cambiar el aparejo del "winche" para incrementar la instalación de más líneas de cable.
- Los cables de acero nunca deben someterse a una carga superior al 50% de su carga mínima de ruptura.

02 Resistencia a la abrasión y a la fatiga, cómo prevenirla

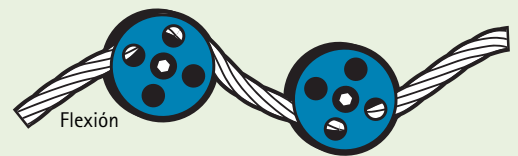
En los Cables de Acero la abrasión se produce con el roce y la fatiga por dobleces reiterados.

Por eso es recomendable tener en cuenta que:

- Cuando se requiere tener mayor resistencia a la abrasión se deben utilizar torones con menos alambres.
- Cuando se requiere tener mejor resistencia a la fatiga, se deben utilizar cables con mas alambres y hasta con más cordones.

03 Ambiente de trabajo (salino, húmedo, ácido, etc...)

- Si el cable estará sometido a ambientes corrosivos se recomienda la utilización de alambres galvanizados.
- La lubricación con grasas o aceites incrementan la protección contra la corrosión. Es recomendable que el usuario consulte con su proveedor de lubricantes el tipo de grasa que mas se adapte a la operación que realiza el cable.
- Si el cable será sometido a influencias corrosivas extremas, se recomienda la utilización de cordones con alambres externos mas gruesos y con grasa protectora tipo asfáltica.



Construcción	Nivel de resistencia	Cantidad de alambres exteriores
6 x 7		6
6 x 19		9
6 x 25	Abrasión	12
6 x 26	Fatiga	10
6 x 36		14
6 x 49		18

04 Resistencia a la rotación

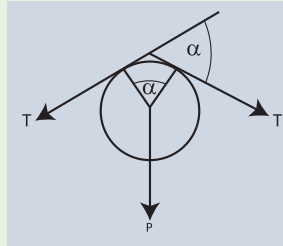
- Los cables de acero normales de seis y ocho cordones, girarán, tanto cuando cuelguen libres, como con baja carga.
- El cable de acero de arrollamiento cruzado (Cables Regulares) proporciona una resistencia a la rotación mayor que el cable de arrollamiento Lang. Los cables con alma de acero giran menos que los que tienen alma de fibra.
- El cable que proporciona una mayor resistencia a la rotación y de ahí su nombre es el cable antigiratorio en las construcciones típicas 18X7+AF, 19X7+AA y 17X19.



05 Resistencia al aplastamiento:

- Las almas de acero proporcionan un mejor apoyo a los cordones que las almas de fibra. Por esta razón el riesgo de aplastamiento es menor en los cables con alma de acero.
- Los cordones con un menor número de alambres exteriores con diámetros mas gruesos, presentan una mayor resistencia al aplastamiento.
- Los cables de 6 torones (cordones) tienen una resistencia al aplastamiento mayor que los cables de 8 torones (cordones)

Cuando un cable pasa sobre una polea, la carga sobre el rodamiento o buje de la polea depende solamente de la fuerza de tensión del cable y el ángulo de contacto del mismo y es dependiente del diámetro de la polea.



Carga sobre descanso = $2T \sin(\frac{\alpha}{2})$
 Donde α = Ángulo de contacto del cable.
 T = Tensión del cable en kgf.

Si se considera que el cable trabaja en una canaleta de la polea que la calza y la apoya bien, entonces la presión entre el cable y la superficie de la canaleta dependen de dos factores:

1. La fuerza de tensión a la cual está sujeto el cable.
2. El diámetro inferior de la polea, tomado desde el fondo de la canaleta.

Esta presión es dependiente del arco de contacto entre el cable y la polea. La presión (P) se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Presión, } P = \frac{2 \cdot T}{D \cdot d}$$

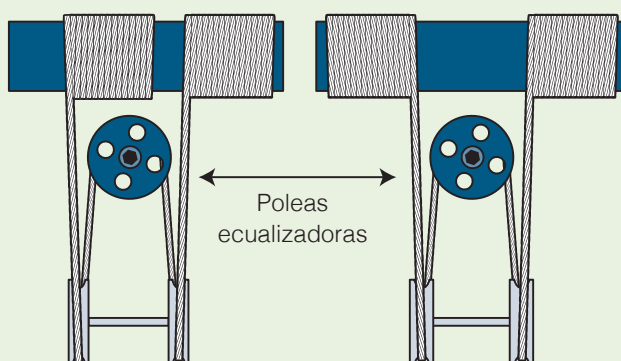
P = Presión en kgf/cm²

T = Tensión del cable en kgf

D = Diámetro de la polea o del tambor en cm

d = Diámetro del cable en cm

En algunos sistemas de izamiento no es muy posible incrementar el diámetro de las poleas del aparejo o patecla o del banco enrollador, sin embargo es conveniente que se evalúe cómo es el comportamiento del cable en el sector de la polea ecualizadora o de desvío superior.



06 Resistencia a la vibración

- Las vibraciones, independientemente de cuál sea su procedencia, envían ondas dinámicas a través del cable de acero que serán absorbidas por éste en algún punto y que, en algunos casos, pueden causar la destrucción localizada del cable de acero (no necesariamente será visible en los alambres exteriores).
- La destrucción del cable por vibración puede producirse en los lugares en que los cables entran en contacto con las poleas, cuando se introduce el cable en los tambores de arrollado y en los terminales donde éste es fijado.
- En general, los cables de acero con mayor flexibilidad tienen mayor resistencia a la vibración.

07 Resistencia a la pulsación (efecto de estrepada)

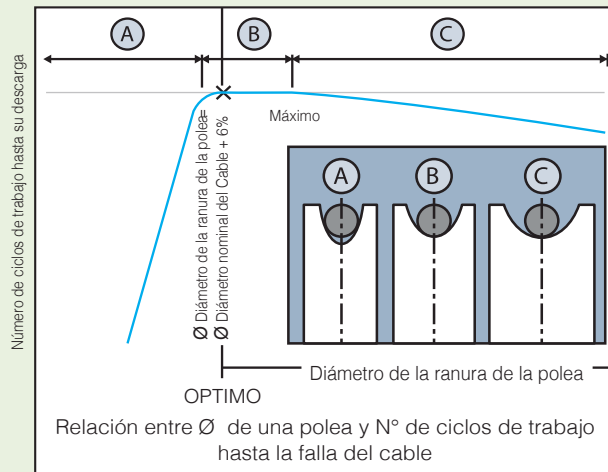
- Los cambios en la tensión de un cable de acero, dependiendo de su magnitud (modulo) y frecuencia, reducirán la vida útil del cable
- En general, los cables de acero con una mayor flexibilidad se enfrentan mejor a las cargas intermitentes.
- La selección de accesorios o terminales en los extremos del cable debe realizarse con precisión, ya que la resistencia a la pulsación de estos elementos tiene la misma importancia que el cable de acero.
- La pulsación o estrepada en algunos lugares se conocen como paradas violentas y arrancadas súbitas y su deformación en el cable se le conoce como "Jaula de Pájaro" "Bird cage".



08 Ranuras de las poleas:

Las ranuras de las poleas deben ser lo suficientemente grandes para permitir que un cable nuevo encaje con facilidad sin estar apretado y deben asentar de 135° a 150° de la circunferencia del cable.

Cuando las ranuras se han gastado o corrugado, se deben reemplazar las poleas o rehacer las ranuras de éstas. Las poleas alineadas inadecuadamente causan desgaste considerable tanto al cable como a las poleas.



La norma ISO 4308 recomienda que el canal de las poleas esté comprendido: 1,05 diámetro cable < diámetro canal polea < 1,1 diámetro cable.

En resumen, un cable debe trabajar bien apoyado en el fondo de la garganta de la polea, un canal muy estrecho (zona "A") no sólo apretará el cable dañándolo, sino que también, la presión impedirá el libre movimiento de los alambres y cordones.

Un canal muy ancho como la zona "C", no dará suficiente apoyo al cable, causará su aplastamiento y restringirá el libre movimiento de sus elementos: alambre, alma y cordones.

TOLERANCIAS PERMISIBLES EN POLEAS Y CANALES DE TAMBORES

Diámetro cable desde	hasta	Mín. Pulg	Max. Pulg	Min. mm	Max. mm
1/8	≤ 3/4	1/32	1/16	0,79	1,59
7/8	≤ 1 1/8	3/64	3/32	1,19	2,38
1 1/4	≤ 1 1/2	1/16	1/8	1,59	3,18
1 9/16	≤ 2 1/4	3/32	3/16	2,38	4,76
2 3/8	≤ 3	1/8	1/4	3,18	6,35

Es importante que en la certificación del equipo se indique cual es la medida real que tienen las poleas y/o las ranuras de los tambores de izar.

El criterio indicado en la tabla anterior, ilustra hasta que diámetro máximo o que mínimo pueden tener las ranuras de las poleas o tambores.

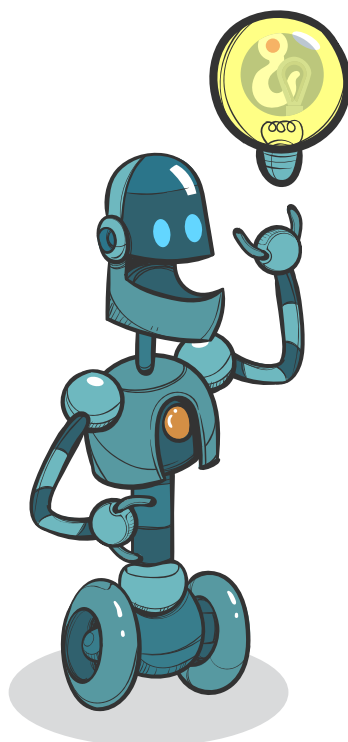
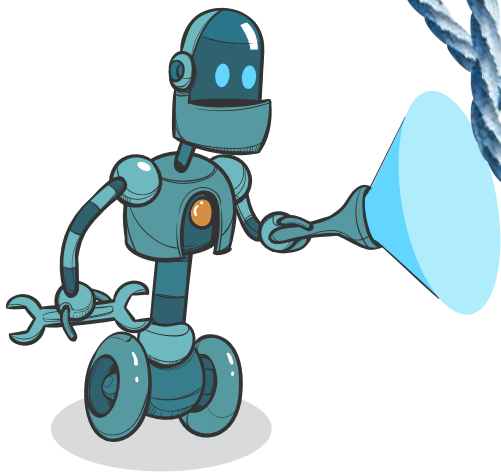
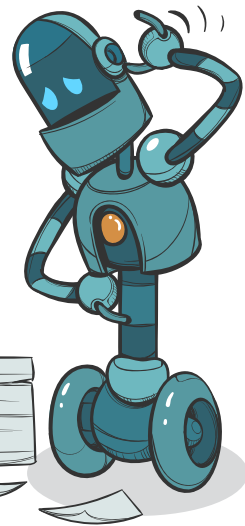
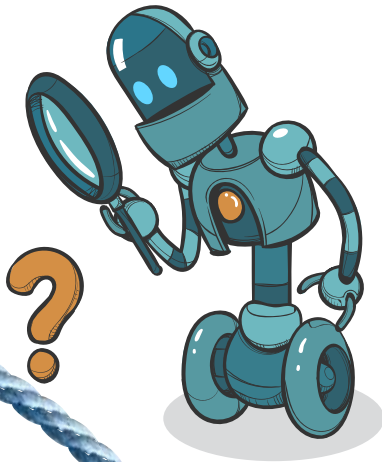
Esto se explica con el siguiente ejemplo:

Si la selección del cable a utilizar es de diámetro nominal $\frac{3}{4}$ " (19,05 mm), las ranuras sólo pueden tener un mínimo de 19,84 ó un máximo de 20,64 mm.

Este criterio es razonable aplicarlo, ya que en algunos procedimientos de certificación de equipos de izar, consideran que una tolerancia máxima para las ranuras y las gargantas de las poleas y tambores es suficiente con un 5%, lo cual no siempre es correcto. Esta situación crea ambigüedad en la industria, ya que en la mayoría de las normas de los cables de acero se aplica el concepto de tolerancia hacia el producto de acuerdo a lo siguiente:

- Si la polea es para trabajar con cables milimétricos la tolerancias del cable es -0% +4%
- Mientras que si la polea ha sido calibrada para trabajar en pulgadas entonces fijan como criterio para la tolerancia del cable de -1% +5%.

En todos los casos las tolerancias para las poleas son positivas o aplicar un criterio más general como el ilustrado en el gráfico "Relación entre diámetro de poleas y número de ciclos de trabajo" de no más de un 6%.





IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS EN LOS CABLES DE ACERO Y SUS POSIBLES CAUSAS



01 Desgaste por uso:

Un cable tipo Arrollado Lang Izquierdo y un cable de Arrollado Regular Derecho, muestran un desgaste natural de la cima de sus alambres, nótese que ambos no muestran roturas por fatiga.

Un cable que haya alcanzado su ciclo de trabajo en condiciones normales y de buen mantenimiento debe mostrar un desgaste similar al de estas fotografías, sin embargo, si el desgaste es prematuro a los pocos meses de uso, es un indicativo de que el cable está trabajando de forma excesiva sobre la pista de las poleas o del tambor de arrollado.



02 Cable desgastado

Alambres aplastados y luego cortan de forma recta por fatiga. El desplazamiento de los cortes rectos de la fatiga indican que el cable ha estado girando en algún punto de contacto.



03 Roturas por fatiga

La fatiga en los alambres es algo normal en algunos tipos de cables, como por ejemplo en ascensores, pero debe evaluarse en qué momento se está produciendo, ya que no debería ocurrir en los primeros meses de uso.

La primera foto muestra desgaste y fatiga, mientras que la segunda sólo fatiga.

Esto es un ejemplo clásico de que el cable está sufriendo esfuerzos por flexiones, sus orígenes pueden ser múltiples:

1. Materia prima no acorde a las condiciones de ductilidad (Parámetro de flexiones)
2. Flexiones reiteradas en un único punto
3. Poleas y tambores de arrollado con diámetro menor al recomendado.



04 Desgaste en cordones adyacentes

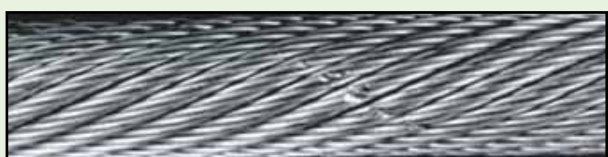
Esto es un efecto visible cuando un cable está trabajando con una carga desigual, puede ser que el cable esté siendo halado en uno de los cordones o que presente una irregularidad en el alma.



05 Daños en poleas

Este cable antigiro se ha dañado porque ha pasado por una polea trancada.

Cable que ha rozado contra el borde de la polea.



06 Golpes

Cordones dañados por haber sido golpeados con un borde afilado.

Cable con un cordón cizallado por golpe con un canto filoso, este cable está seriamente dañado y debe ser descartado para su uso.



07 Daños por mantenimientos de grúas

Un esquirla de granalla penetra entre los alambres de un cordón. Este tipo de daño deforma en forma permanente el cable, por lo que debe ser sustituido de forma inmediata.



08 Descarrilamientos

Este es un cable que se ha descarrillado de su tambor de arrollado, enrollándose en el eje de trasmisión.



09 Roturas internas

Esta falla solo puede ser visible luego de realizar una exhaustiva inspección del cable en uso, haciéndolo flexionar muchas veces.

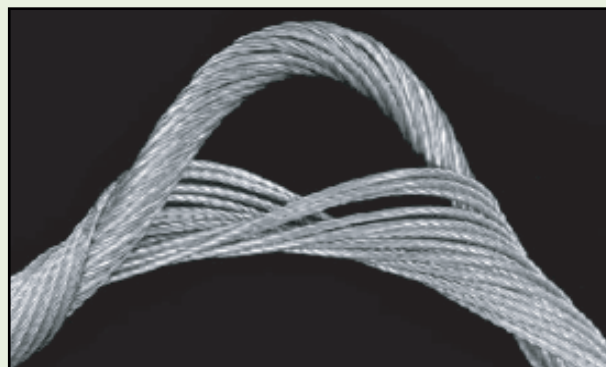
Esta falla se debe a trabajo continuo del cable y puede ser ocultada por la grasa o por las condiciones de operación del sistema de izamiento.



10 Daños por rotación

Un grupo de torsiones internas se han acumulado en la parte interna y posiblemente se descargan hacia o sobre la polea. Esto indica que al alma ha tenido movimiento en la parte interna del cable.

Esta falla se produce porque el alma de acero se ha movido en la parte interna, produciendo que junto con los cordones exteriores se recojan en un punto específico, frecuentemente antes de entrar a la polea.



Cable que ha sido girado antes de su momento de arrollado, lo que produce que los cordones interiores se expulsen. Este



tipo de falla ocurre frecuentemente, por no haber seleccionado el cable adecuado para la operación de izamiento.



Cables con pasos paralelos son muy sensibles a las torceduras, aquí es apreciable que los cordones internos han sido forzados a salir de su parte interna debido a una torcedura en el cable. Este tipo de falla puede ocurrir de manera no intencional, incluso tratando de sacar el cable desde un carrete.



Este tipo de falla ocurre cuando el cable ha girado sobre su propio eje lo que ha desestabilizado los alambres del cordón, deformándose sobre él mismo y aplastándose los alambres al pasar por los sistemas de poleas.



Una de las fallas más comunes, la llamada "COCA" se produce cuando ocurren desenrollamientos no apropiados. Un cable con este tipo de torcedura ha sido dañado irremediablemente.



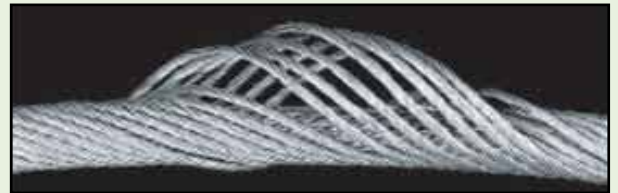
"COCA" formada en un cable en uso, se produce debido a que el cable fue instalado con "VIDA" o que fue mal desenrollado del carrete y la coca se forma al retirar la carga con la que trabajaba.



11 Formación de "Jaula de Pájaro"

Estas fallas son comunes por la descarga repentina del peso con el cual operaba el cable.

En esta foto, lo largo de la deformación de sus torones supone que al cable le fue descargada la carga y se acumuló el efecto en algún sector, por ejemplo una polea.



Otro ejemplo de formación de Jaula de Pájaro en cables No Rotatorios.



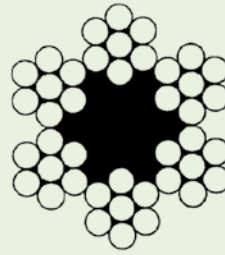
12 Daños en zona de poleas

Falla producida por un sistema de izamiento donde la "indentación" de alambres por la sección del cable no tensiionada ha deteriorado la capa del cable que estaba arrollada en el tambor. Esto se presenta cuando los arrollados no son adecuados en el tambor.



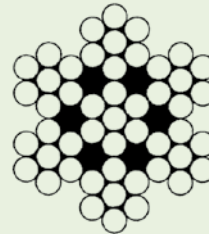


Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg)
1006071NG02A	2	1,38	240
1006071NG03A	3	3,11	539
1006071NG04A	4	5,52	958
1006071NG05A	5	8,63	1.498
1006071NG06A	6	12,40	2.156
1006071NG07A	7	16,90	2.935
1006071NG08A	8	22,10	3.834
1006071NG09A	9	27,90	4.852
1006071NG10A	10	34,50	5.990



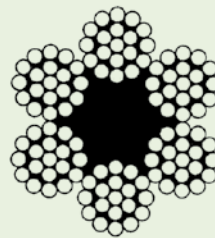
6 x 7 + FC
(1.770 N/mm²)

Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg)
100707MNGD02A	2	1,54	280
100707MNGD03A	3	3,46	630
100707MNGD04A	4	6,14	1.120
100707MNGD05A	5	9,60	1.750
100707MNGD06A	6	13,80	2.520
100707MNGD07A	7	18,80	3.430
100707MNGD08A	8	24,60	4.480
100707MNGD09A	9	31,10	5.670
100707MNGD10A	10	38,40	7.001



6 x 7 + WSC
(1.770 N/mm²)

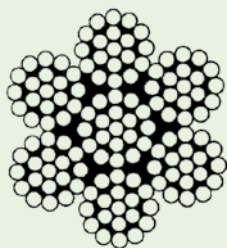
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg)
1006191NGD03A	3	3,11	499
1006191NGD04A	4	5,54	886
1006191NGD05A	5	8,65	1.385
1006191NGD06A	6	12,50	1.994
1006191NGD07A	7	17,00	2.714
1006191NGD08A	8	22,20	3.545
1006191NGD09A	9	28,10	4.487
1006191NGD10A	10	34,69	5.539
1006191NGD11A	11	41,98	6.702
1006191NGD12A	12	49,96	7.976
1006191NGD13A	13	58,63	9.361
1006191NGD14A	14	68,00	10.857
1006191NGD16A	16	88,82	14.180
1006191NGD18A	18	112,41	17.947
1006191NGD20A	20	138,78	22.157
1006191NGD22A	22	167,92	26.809
1006191NGD24A	24	199,84	31.905



6 x 19M + FC
Alma textil
(1.770 N/mm²)

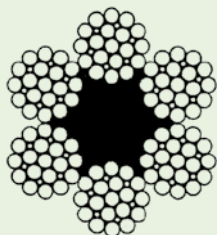


7 x 19M + WSC (1.770 N/mm²)



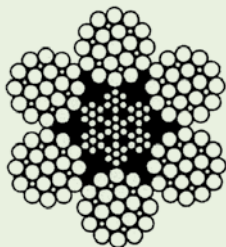
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg)
100719MNGD03A	3	3,43	588
100719MNGD04A	4	6,10	1.045
100719MNGD05A	5	9,53	1.633
100719MNGD06A	6	13,70	2.351
100719MNGD07A	7	18,70	3.200
100719MNGD08A	8	24,42	4.180
100719MNGD09A	9	30,91	5.291
100719MNGD10A	10	38,16	6.531
100719MNGD11A	11	46,18	7.903
100719MNGD12A	12	54,96	9.405
100719MNGD13A	13	64,50	11.038
100719MNGD14A	14	74,80	12.802
100719MNGD16A	16	97,70	16.721
100719MNGD18A	18	123,65	21.162
100719MNGD20A	20	152,65	26.126
100719MNGD22A	22	184,71	31.612

6 x 25F + FC



Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
1006251NNI06A	6	12,90	2.143	2.374
1006251NNI07A	7	17,60	2.918	3.231
1006251NNI08A	8	23,00	3.811	4.220
1006251NNI09A	9	29,10	4.823	5.341
1006251NNI10A	10	35,90	5.954	6.593
1006251NNI11A	11	43,30	7.204	7.978
1006251NNI12A	12	51,70	8.574	9.494
1006251NNI13A	13	60,70	10.062	11.143
1006251NNI14A	14	70,40	11.670	12.923
1006251NNI16A	16	91,90	15.243	16.879
1006251NNI18A	18	116,00	19.291	21.362
1006251NNI19A	19	129,24	21.494	23.802
1006251NNI20A	20	144,00	23.817	26.373
1006251NNI22A	22	174,00	28.818	31.911

6 x 25F + IWRC

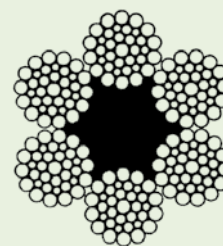


Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
100625MNND06A	6	14,40	2.312	2.561
100625MNND07A	7	19,60	3.147	3.485
100625MNND08A	8	25,60	4.111	4.552
100625MNND09A	9	32,40	5.203	5.761
100625MNND10A	10	40,00	6.423	7.113
100625MNND11A	11	48,40	7.772	8.606
100625MNND12A	12	57,60	9.249	10.242
100625MNND13A	13	67,60	10.855	12.021
100625MNND14A	14	78,40	12.590	13.941
100625MNND16A	16	102,00	16.443	18.209
100625MNND18A	18	130,00	20.811	23.045
100625MNND19A	19	144,00	23.188	25.677
100625MNND20A	20	160,00	25.693	28.451
100625MNND22A	22	194,00	31.088	34.426



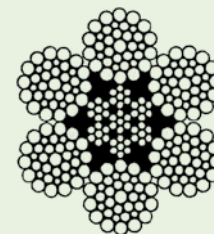
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura	
			mín. (kg) 1.770 N/mm ²	mín. (kg) 1.960 N/mm ²
1006361NGD08B	8	23,50	3.811	4.220
1006361NGD09B	9	29,70	4.823	5.341
1006361NGD10B	10	36,70	5.954	6.593
1006361NGD11B	11	44,40	7.204	7.978
1006361NGD12B	12	52,80	8.574	9.494
1006361NGD13B	13	62,00	10.062	11.143
1006361NGD14B	14	71,90	11.670	12.923
1006361NGD16B	16	94,00	15.243	16.879
1006361NGD18B	18	119,00	19.291	21.362
1006361NGD19B	19	132,59	21.494	23.802
1006361NGD20B	20	147,00	23.817	26.373
1006361NGD22B	22	178,00	28.818	31.911
1006361NGD24B	24	211,00	34.296	37.977
1006361NGD26B	26	248,00	40.250	44.571
1006361NGD28B	28	288,00	46.680	51.691
1006361NGD30B	30	330,61	53.587	59.339
1006361NGD32B	32	376,00	60.970	67.515
1006361NGD34B	34	424,47	68.830	76.218
1006361NGD36B	36	476,00	77.165	85.449
1006361NGD38B	38	530,36	85.978	95.207
1006361NGD40B	40	587,00	95.266	105.492
1006361NGD42B	42	647,17	105.031	116.305
1006361NGD44B	44	711,00	115.272	127.646
1006361NGD46B	46	777,11	125.989	139.514
1006361NGD48B	48	846,00	137.182	151.909
1006361NGD51B	51	955,05	154.867	171.491
1006361NGD52B	52	992,00	161.000	178.282
1006361NGD56B	56	1.150,00	186.721	206.765
1006361NGD57B	57	1.191,44	193.450	214.215
1006361NGD60B	60	1.320,00	214.349	237.358
1006361NGD64B	64	1.501,87	243.881	270.060

6 x 36WS + FC



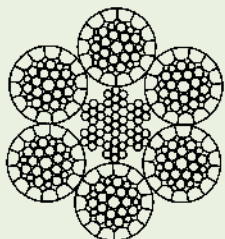
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura	
			mín. (kg) 1.770 N/mm ²	mín. (kg) 1.960 N/mm ²
100636MNND08B	8	26,20	4.111	4.552
100636MNND09B	9	33,10	5.203	5.761
100636MNND10B	10	40,90	6.423	7.113
100636MNND11B	11	49,50	7.772	8.606
100636MNND12B	12	58,90	9.249	10.242
100636MNND13B	13	69,10	10.855	12.021
100636MNND14B	14	80,20	12.590	13.941
100636MNND16B	16	105,00	16.443	18.209
100636MNND18B	18	133,00	20.811	23.045
100636MNND19B	19	148,19	23.188	25.677
100636MNND20B	20	164,00	25.593	28.451
100636MNND22B	22	198,00	31.088	34.426
100636MNND24B	24	236,00	36.998	40.969
100636MNND26B	26	276,00	43.421	48.082
100636MNND28B	28	321,00	50.358	55.764
100636MNND30B	30	368,49	57.809	64.015
100636MNND32B	32	419,00	65.774	72.834
100636MNND34B	34	473,01	74.253	82.223
100636MNND36B	36	530,00	83.245	92.181
100636MNND38B	38	590,52	92.752	102.708
100636MNND40B	40	654,00	102.772	113.804
100636MNND42B	42	721,04	113.306	125.469
100636MNND44B	44	792,00	124.354	137.703
100636MNND46B	46	865,64	135.916	150.506
100636MNND48B	48	942,00	147.991	163.878
100636MNND51B	51	1.063,43	167.069	185.002
100636MNND52B	52	1.110,00	173.684	192.329
100636MNND56B	56	1.280,00	201.433	223.056
100636MNND57B	57	1.326,12	208.691	231.093
100636MNND60B	60	1.470,00	231.234	256.059
100636MNND64B	64	1.672,53	263.096	291.338

6 x 36WS + IWRC

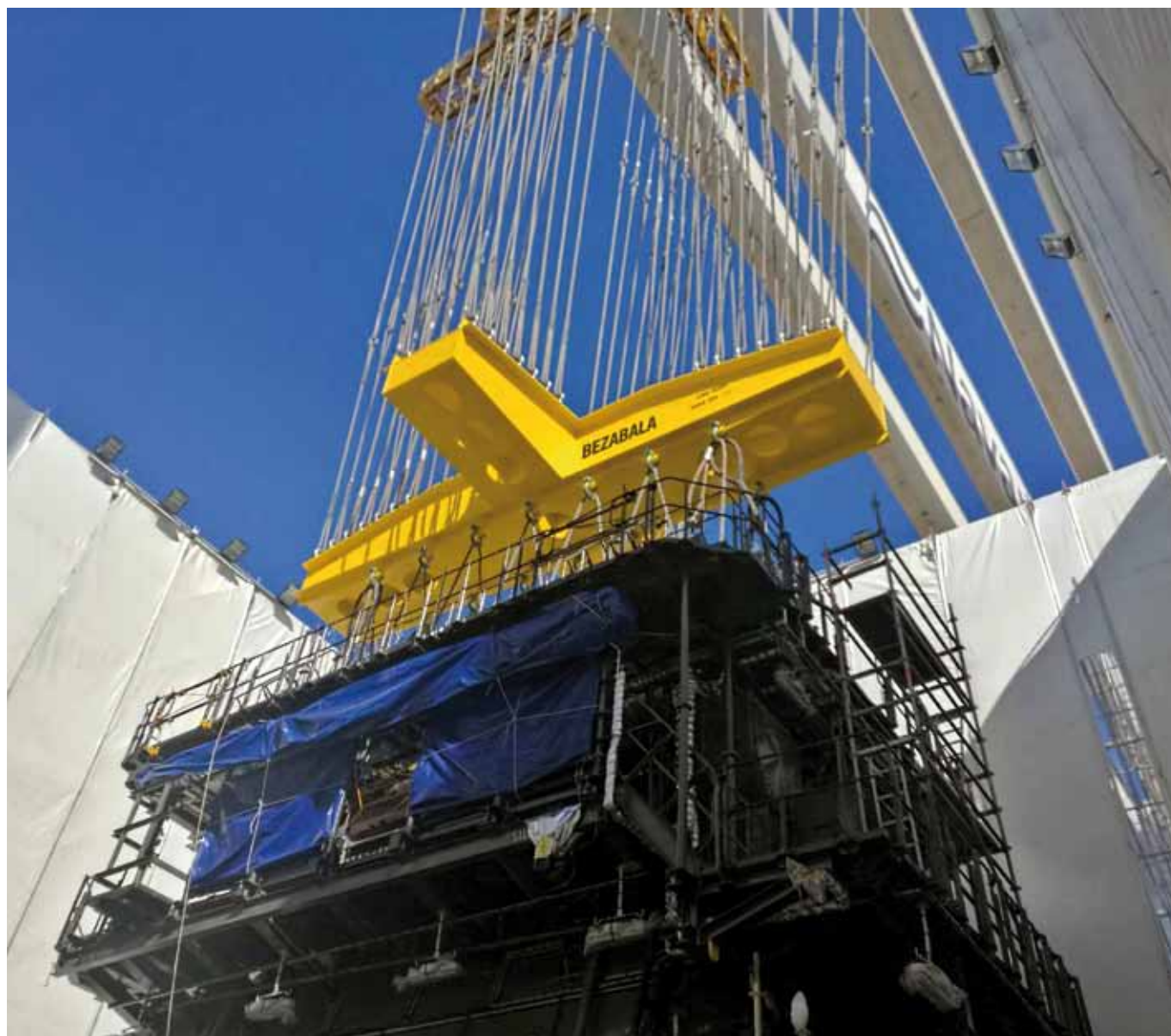




COMPOSICIÓN
6 x 36 + IWRC
Compactado
(200 kg/mm²)



Código T.D.	Cód. T.I.	Ø (mm)	Peso aprox. (kg/m)	Carga rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
100636MCND14B	100636MCNI14B	14	0,89	17.210
100636MCND16B	100636MCNI16B	16	1,16	21.117
100636MCND18B	100636MCNI18B	18	1,47	26.727
100636MCND20B	100636MCNI20B	20	1,82	32.994
100636MCND22B	100636MCNI22B	22	2,20	40.010
100636MCND24B	100636MCNI24B	24	2,62	47.517
100636MCND26B	100636MCNI26B	26	3,07	55.764
100636MCND28B	100636MCNI28B	28	3,56	63.753
100636MCND30B	100636MCNI30B	30	4,09	74.246
100636MCND32B	100636MCNI32B	32	4,65	84.472
100636MCND34B	100636MCNI34B	34	5,25	95.364
100636MCND36B	100636MCNI36B	36	5,89	104.327

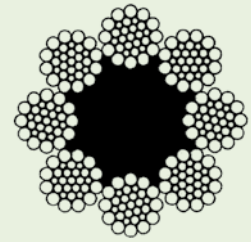


Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.

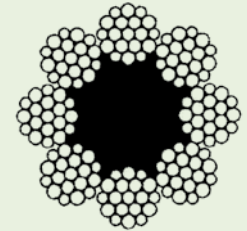


Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
1008361MNND16B	16	89,10	13.600	15.000
1008361MNND18B	18	113,00	17.100	19.000
1008361MNND20B	20	139,00	21.100	23.500
1008361MNND22B	22	168,00	25.600	28.400
1008361MNND24B	24	200,00	30.500	33.800
1008361MNND26B	26	235,00	35.800	39.600
1008361MNND28B	28	273,00	41.500	45.900
1008361MNND32B	32	356,00	54.200	60.000
1008361MNND36B	36	451,00	68.500	75.900
1008361MNND40B	40	557,00	84.700	93.700

8 x 31WS + FC

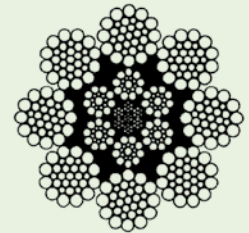


8 x 36WS + FC

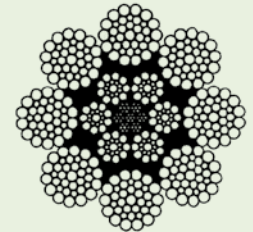


Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
100836MNND16A	16	107,00	15.400	18.300
100836MNND18A	18	135,00	20.800	23.000
100836MNND20A	20	167,00	25.700	28.500
100836MNND22A	22	202,00	31.100	34.500
100836MNND24A	24	240,00	37.000	41.000
100836MNND26A	26	282,00	43.400	48.100
100836MNND28A	28	327,00	50.400	55.800
100836MNND32A	32	427,00	65.800	72.900
100836MNND36A	36	540,00	83.300	92.200
100836MNND40A	40	667,00	103.000	114.000

8 x 31WS + IWRC

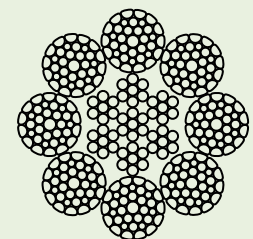


8 x 36WS + IWRC



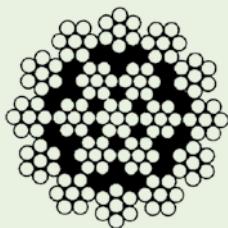
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rot. mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rot. mín. (kg) 1.960 N/mm ²	Carga de rot. mín. (kg) 2.160 N/mm ²
100836MCND16B	16	118	20.714	22.959	24.591
100836MCND19B	19	166	29.183	32.346	34.591
100836MCND20B	20	184	32.346	35.816	38.367
100836MCND22B	22	223	39.183	43.367	46.428
100836MCND24B	24	265	46.632	51.632	55.204
100836MCND26B	26	318	54.693	60.612	64.795
100836MCND28B	28	368	63.469	70.204	75.204
100836MCND30B	30	423	72.857	80.612	86.326
100836MCND32B	32	481	82.857	91.734	97.959
100836MCND34B	34	543	93.571	103.367	110.510
100836MCND36B	36	609	104.897	116.122	124.285
100836MCND38B	38	679	116.836	129.387	138.469

8 x 36SW + IWRC Compactado





19 x 7 + 0 Antigratorio



Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²
100197MNND04B	4	6,40	950	1.050
100197MNND05B	5	10,00	1.480	1.640
100197MNND06B	6	14,40	2.130	2.360
100197MNND07B	7	19,70	2.900	3.210
100197MNND08B	8	25,70	3.790	4.200
100197MNND09B	9	32,50	4.800	5.310
100197MNND10B	10	40,10	5.920	6.560
100197MNND11B	11	48,50	7.160	7.930
100197MNND12B	12	57,70	8.530	9.440
100197MNND13B	13	67,80	10.000	11.100
100197MNND14B	14	79,00	11.600	12.900
100197MNND15B	15	90,00	13.300	14.800
100197MNND16B	16	103,00	15.200	16.800
100197MNND18B	18	130,00	19.200	21.200
100197MNND19B	19	145,00	21.400	23.700
100197MNND20B	20	160,00	23.700	26.200
100197MNND22B	22	194,00	28.700	31.700
100197MNND24B	24	231,00	34.100	37.800
100197MNND26B	26	271,00	40.000	44.300
100197MNND28B	28	314,00	46.400	51.400

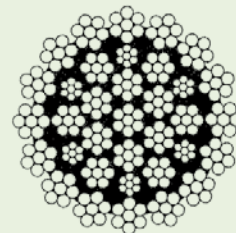


Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.



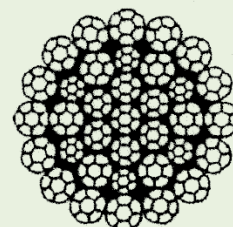
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 2.160 N/mm ²
100357MWNL08B	8	29,10	4.600	4.930
100357MWNL09B	9	36,80	5.830	6.240
100357MWNL10B	10	45,40	7.190	7.710
100357MWNL11B	11	54,90	8.700	9.320
100357MWNL12B	12	65,40	10.360	11.100
100357MWNL13B	13	76,70	12.160	13.020
100357MWNL14B	14	89,00	14.100	15.100
100357MWNL15B	15	102,17	16.180	17.340
100357MWNL16B	16	116,00	18.410	19.730
100357MWNL18B	18	147,00	23.300	24.970
100357MWNL20B	20	182,00	28.770	30.830
100357MWNL21B	21	200,66	31.720	33.990
100357MWNL22B	22	220,00	34.810	37.300
100357MWNL24B	24	262,00	41.430	44.390
100357MWNL25B	25	284,29	44.950	48.170
100357MWNL26B	26	307,00	48.620	52.100
100357MWNL28B	28	356,00	56.390	60.420
100357MWNL30B	30	408,67	64.730	69.360
100357MWNL32B	32	465,00	73.650	78.910
100357MWNL34B	34	524,94	83.150	89.090
100357MWNL36B	36	588,00	93.220	99.880
100357MWNL38B	38	656,00	103.860	111.280
100357MWNL40B	40	726,00	115.080	123.300

35 (W) x 7 Antigiratorio



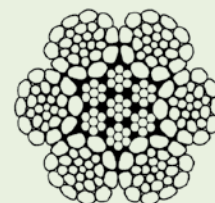
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.960 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 2.160 N/mm ²
100357MCNL10B	10	49,0	9.730	10.000
100357MCNL11B	11	59,3	11.770	12.100
100357MCNL12B	12	70,5	14.010	14.400
100357MCNL13B	13	82,8	16.450	16.900
100357MCNL14B	14	96,0	19.070	19.600
100357MCNL15B	15	110,2	21.890	22.490
100357MCNL16B	16	125,4	24.910	25.590
100357MCNL17B	17	141,5	28.120	28.890
100357MCNL18B	18	158,7	31.530	32.390
100357MCNL19B	19	176,8	35.130	36.090
100357MCNL20B	20	195,9	38.920	39.990
100357MCNL21B	21	216,0	42.910	44.090
100357MCNL22B	22	237,1	47.100	48.390
100357MCNL24B	24	282,1	56.050	57.590
100357MCNL25B	25	306,1	60.820	62.490
100357MCNL26B	26	331,1	65.780	67.580
100357MCNL28B	28	384,0	76.290	78.380
100357MCNL30B	30	440,8	87.580	89.980
100357MCNL32B	32	501,5	99.650	102.400
100357MCNL34B	34	566,2	112.500	115.600
100357MCNL36B	36	634,8	126.100	129.600
100357MCNL40B	40	783,7	155.700	160.000

HYLIFT K16 35 (W) x K7 Compactado



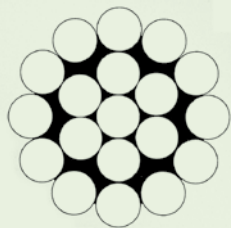
Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg)
100626SWND08S	8	36	6.300
100626SWND09S	9	45	8.000
100626SWND10S	10	56	9.758
100626SWND11S	11	68	11.900
100626SWND12S	12	80	14.000
100626SWND14S	14,3	116	19.731
100626SWND16S	16	142	24.442
100626SWND18S	18	182	30.900
100626SWND20S	20	226	38.600
100626SWND22S	22,2	276	47.800
100626SWND24S	24	325	54.900

Cable Premium Swaged Aplicaciones forestales 6 x WS [26:1 + 5 + (5 + 5) + 10] + IWRC





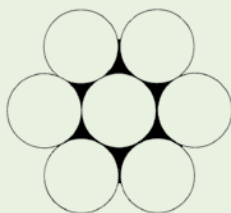
1x19 Galvanizado



Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg/m)	Carga de rotura mín. (kg) 1.570 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²
10019MNID01E	1	0,48	84	127
10019MNID15E	1,5	1,09	189	285
10019MNID02E	2	1,94	336	507
10019MNID25E	2,5	3,03	525	792
10019MNID03E	3	4,36	756	1.140
10019MNID04E	4	7,74	1.344	1.520
10019MNID05E	5	12,10	2.100	2.375
10019MNID06E	6	17,50	3.028	3.415
10019MNID07E	7	23,80	4.128	4.648
10019MNID08E	8	31,00	5.382	6.075
10019MNID09E	9	39,30	6.820	7.686
10019MNID10E	10	48,50	8.420	9.490
10019MNID11E	11	58,70	10.183	11.519
10019MNID12E	12	69,80	12.130	13.660
10019MNID13E	13	82,00	14.271	16.004
10019MNID14E	14	95,10	16.514	18.552
10019MNID16E	16	124,00	21.509	24.261
10019MNID18E	18	157,00	27.319	30.785

Bajo demanda se suministran diámetros intermedios.

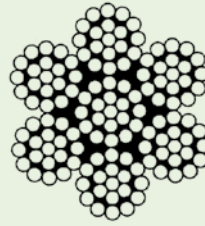
1x7 Galvanizado



Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg/m)	Carga de rotura mín. (kg) 1.570 N/mm ²	Carga de rotura mín. (kg) 1.770 N/mm ²
10017MNGD01E	1	0,5	85	96
10017MNGD15E	1,5	1,1	191	215
10017MNGD02E	2	2,0	339	382
10017MNGD25E	2,5	3,1	530	597
10017MNGD03E	3	4,4	764	861
10017MNGD04E	4	7,8	1.356	1.529
10017MNGD05E	5	12,2	2.120	2.396
10017MNGD06E	6	17,6	3.058	3.445
10017MNGD07E	7	24,0	4.159	4.689
10017MNGD08E	8	31,3	5.433	6.126
10017MNGD09E	9	39,6	6.871	7.747
10017MNGD10E	10	48,9	8.481	9.562
10017MNGD11E	11	59,2	10.296	11.621
10017MNGD12E	12	70,4	12.232	13.761
10017MNGD13E	13	82,6	14.373	16.208
10017MNGD14E	14	95,8	16.616	18.756
10017MNGD16E	16	125,0	21.713	24.465

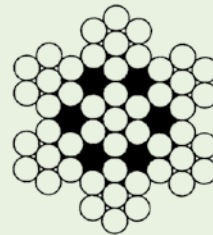


Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.570 N/mm ²
100719MNID02E	2	1,52	232
100719MNID25E	2,5	2,38	362
100719MNID03E	3	3,43	521
100719MNID04E	4	6,10	927
100719MNID05E	5	9,53	1.448
100719MNID06E	6	13,70	2.086
100719MNID07E	7	18,70	2.839
100719MNID08E	8	24,42	3.708
100719MNID09E	9	30,91	4.693
100719MNID10E	10	38,16	5.793
100719MNID11E	11	46,18	7.010
100719MNID12E	12	54,96	8.343
100719MNID13E	13	64,50	9.791
100719MNID14E	14	74,80	11.355
100719MNID16E	16	97,70	14.831
100719MNID18E	18	123,65	18.771



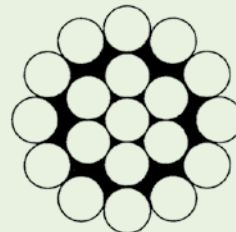
6 x 19M + WSC
AISI 316

Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.570 N/mm ²
100077MNID01E	1	0,39	62
100077MNID15E	1,5	0,87	139
100077MNID02E	2	1,54	248
100077MNID25E	2,5	2,40	388
100077MNID03E	3	3,46	559
100077MNID04E	4	6,14	994
100077MNID05E	5	9,60	1.552
100077MNID06E	6	13,80	2.235
100077MNID07E	7	18,80	3.043
100077MNID08E	8	24,60	3.974
100077MNID09E	9	31,10	5.030
100077MNID10E	10	38,40	6.210



6 x 7 + WSC
AISI 316

Código	Ø (mm)	Peso 100 m (kg)	Carga de rotura mín. (kg) 1.570 N/mm ²
100119MNID01E	1	0,48	84
100119MNID15E	1,5	1,09	189
100119MNID02E	2	1,94	336
100119MNID25E	2,5	3,03	525
100119MNID03E	3	4,36	756
100119MNID04E	4	7,74	1.344
100119MNID05E	5	12,10	2.100
100119MNID06E	6	17,50	3.028
100119MNID07E	7	23,80	4.128
100119MNID08E	8	31,00	5.382
100119MNID10E	10	48,50	8.420
100119MNID12E	12	69,80	12.130
100119MNID13E	13	82,00	14.271
100119MNID14E	14	95,10	16.514
100119MNID16E	16	124,00	21.509
100119MNID18E	18	157,00	27.319



1 x 19
AISI 316

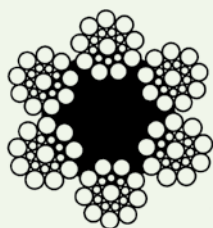
CABLES DE ASCENSOR





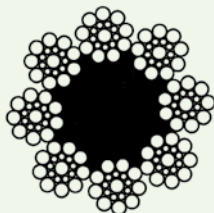
INTRODUCCIÓN

Todos los cables ofrecidos por BEZABALA se suministran de acuerdo a la norma UNE-EN 12385-5 (esta norma especifica las características de los cables de acero utilizados como elementos de suspensión de ascensores y de montacargas que se desplazan en guías verticales o guías inclinadas con un ángulo que no sea superior a 15° respecto a la vertical).



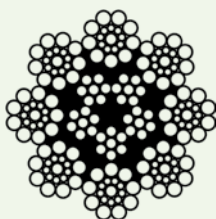
6 x 19 S Dual+FC
(140/180 kg/mm²)

Código Torsión Derecha	Código Torsión Izquierda	Diámetro Nominal T.l.mm	Peso Aprox. (kg/m)	Carga de Rotura (kg)
1006191SND08D	1006191SNI08D	8	0,23	3.231
1006191SND09D	1006191SNI09D	9	0,29	4.087
1006191SND10D	1006191SNI10D	10	0,36	5.045
1006191SND11D	1006191SNI11D	11	0,43	6.106
1006191SND12D	1006191SNI12D	12	0,52	7.268
1006191SND13D	1006191SNI13D	13	0,61	8.532
1006191SND14D	1006191SNI14D	14	0,70	9.887
1006191SND16D	1006191SNI16D	16	0,81	12.945



8 x 19 S Dual+FC
(140/180 kg/mm²)

Código Torsión Derecha	Código Torsión Izquierda	Diámetro Nominal T.l.mm	Peso Aprox. (kg/m)	Carga de Rotura (kg)
1008191SND08D	1008191SNI08D	8	0,22	2.864
1008191SND09D	1008191SNI09D	9	0,28	3.629
1008191SND10D	1008191SNI10D	10	0,34	4.485
1008191SND11D	1008191SNI11D	11	0,41	5.423
1008191SND12D	1008191SNI12D	12	0,49	6.453
1008191SND13D	1008191SNI13D	13	0,58	7.573
1008191SND14D	1008191SNI14D	14	0,67	8.777
1008191SND16D	1008191SNI16D	16	0,87	11.519

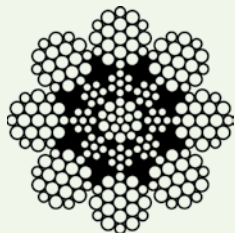


8 x 19 S (5x7+1)
Alma mixta
(140/180 kg/mm²)

Código Torsión Derecha	Código Torsión Izquierda	Diámetro Nominal T.l.mm	Peso Aprox. (kg/m)	Carga de Rotura (kg)
100819XSND08D	100819XSNI08D	8	0,26	3.720
100819XSND09D	100819XSNI09D	9	0,33	4.995
100819XSND10D	100819XSNI10D	10	0,41	6.014
100819XSND11D	100819XSNI11D	11	0,49	7.339
100819XSND12D	100819XSNI12D	12	0,59	8.460
100819XSND13D	100819XSNI13D	13	0,69	9.888
100819XSND16D	100819XSNI16D	16	1,04	15.086



CABLE PARA POLEAS DE 240 mm



8 x 19 W + IWRC
(1.770/1.960 N/mm²)

Código Torsión Derecha	Código Torsión Izquierda	Diámetro Nominal T.l.mm	Peso Aprox. (kg/m)	Carga de Rotura (kg)
100819MND60B	100819MNI60B	6,0	0,163	2.734
100819MND65B	100819MNI65B	6,5	0,191	3.214

VENTAJAS

- Mayor flexibilidad
- Mayor resistencia a la fatiga
- Mínimo alargamiento
- Mínima pérdida de diámetro
- Mayor superficie de apoyo en poleas
- Mayor confort



RECOMENDACIONES

- Los cables de ascensor se suministran preformados y en acabado gris brillante o galvanizado.
- Según cada aplicación se recomiendan cables de 6 u 8 cordones tipos SL (19), WA (19) ó FI (25) y alma textil.
- Para cables con el mismo diámetro y el mismo tipo de cordón, los alambres en los cables de 6 cordones tienen mayor diámetro que los alambres en cable de 8 cordones, por este motivo los cables de 6 cordones tienen mayor resistencia contra acuñaduras.
Sin embargo son menos flexibles y por esto requieren poleas y tambores de mayor diámetro y no son adecuados para utilizar en ascensores de alta velocidad o donde se requieran plegados invertidos.
- Si el acuñamiento es menor, pueden usarse cables de 8 cordones que son más resistentes a la fatiga por flexión.
- Los cables de 8 cordones tienen mayor superficie de contacto con las poleas que los cables de 6 cordones.
- Al cambiar un cable de ascensor debe cambiarse el juego completo al mismo tiempo. Si se instalan cables nuevos no deben mezclarse con usados ya que el alargamiento sería diferente con lo que tendríamos una diferente distribución de cargas en los cables.

CÓMO REALIZAR UN PEDIDO

Cuando se consulta o se pide un cable, éste deberá estar definido con exactitud, detallando la siguiente información:

- Construcción del cable, tipo de alma y calidad del cable
- Diámetro
- Sentido y tipo de torsión
- Lubricación
- Carga de rotura mínima
- Embalaje
- Uso del cable (tracción, regulador, compensación)
- Normas de fabricación

CABLES ESPECIALES

**NO ANTIGIRATORIOS
ANTIGIRATORIOS**



VENTAJAS

Ventajas de la utilización de cables especiales con infiltración plástica sobre los estándar.

- Normalmente son cables de 8 cordones que nos dan una mayor carga de rotura.
- Mayor apoyo al paso por poleas, mejorando si es compactado.
- Mayor apoyo entre cordones al arrollar en capas múltiples en el tambor.
- Al llevar infiltración plástica entre los cordones conseguimos:
 - Reducir el riesgo de roturas interiores en los alambres.
 - No entra polvo, agua, etc. al interior del cable.
 - El cable permanece seco y lubricado.
 - Mejora la estabilidad del cable.
 - Alta absorción del esfuerzo dinámico.



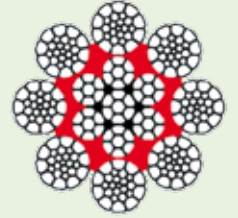
Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.



Ø (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.770 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)	2.160 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)
10	0,46	81	89	98
11	0,55	97	107	118
12	0,69	117	129	143
13	0,81	141	156	172
14	0,93	162	179	198
15	1,06	185	205	226
16	1,20	210	232	256
17	1,35	235	261	287
18	1,55	263	291	321
19	1,71	302	335	369
20	1,89	330	365	402
21	2,15	374	414	457
22	2,34	408	451	497
23	2,54	445	492	543
24	2,75	467	517	570
25	2,97	518	574	633
26	3,19	555	615	678
27	3,51	595	659	727
28	3,76	656	726	800
28,57	3,98	672	745	820
29	4,04	694	768	847
30	4,37	764	846	897
32	4,90	864	957	1.072
34	5,59	945	1.046	1.153
36	6,36	1.071	1.186	1.284
38	7,03	1.222	1.354	1.431
40	7,81	1.342	1.486	1.545
42	8,60	1.482	1.641	1.736
44	9,27	1.596	1.768	-
46	10,30	1.760	1.949	-
48	10,78	1.848	2.050	-
50	11,60	2.016	2.232	-
52	12,50	2.180	2.414	-
54	13,91	2.287	2.532	-
56	14,50	2.529	2.850	-
58	15,60	2.712	3.004	-
60	16,70	2.903	3.214	-
62	17,80	3.099	3.432	-
64	19,74	3.303	3.657	-
66	20,63	3.485	3.870	-
68	21,40	3.728	4.128	-
70	22,70	3.951	4.375	-

CABLE ESPECIAL QS 816 V(G)

8 Cordones
Infiltración plástica
Compactado



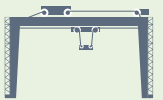
CRAWLER CRANE



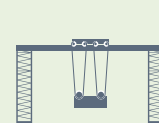
TOWER CRANE

PILEDRIVING
EQUIPMENTOVERHEAD
TRAVELING CRANE

LADLE CRANE



GANTRY CRANE



RTGC / RMGC

MOBILE
HARBOUR CRANE

DECK CRANE

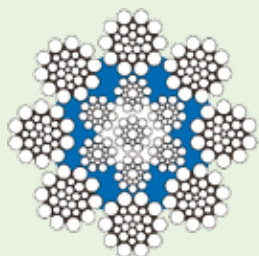


OFFSHORE CRANE



CABLE ESPECIAL HYFIL R8

8 Cordones
Infiltración plástica



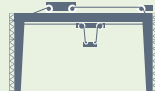
TOWER CRANE



OVERHEAD TRAVELING CRANE



LADLE CRANE



GANTRY CRANE



MOBILE HARBOUR CRANE



DECK CRANE



OFFSHORE CRANE

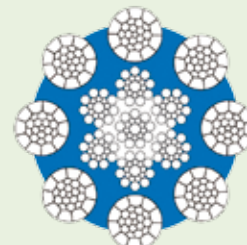
Diámetro (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.770 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)
8	0,276	4.880	5.410
9	0,349	6.180	6.840
10	0,431	7.630	8.450
11	0,522	9.230	10.220
12	0,621	10.980	12.160
12,7	0,695	12.300	13.620
13	0,729	12.890	14.270
14	0,845	14.950	16.550
14,3	0,882	15.600	17.270
15	0,970	17.160	19.000
15,9	1,090	19.280	21.350
16	1,104	19.520	21.620
17	1,246	22.040	24.410
18	1,397	24.710	27.360
19	1,557	27.530	30.490
19,1	1,573	27.820	30.810
20	1,725	30.510	33.780
21	1,902	33.630	37.240
22	2,807	36.910	40.880
22,2	2,125	37.590	41.620
23	2,281	40.350	44.680
24	2,484	43.930	48.650
25	2,695	47.670	52.780
25,4	2,782	49.200	54.490
26	2,915	51.560	57.090
27	3,143	55.600	61.570
28	3,380	59.790	66.210
28,6	3,527	62.380	69.080
29	3,626	64.140	71.030
30	3,881	68.640	76.010
31	4,144	73.290	81.160
31,8	4,360	77.130	85.400
32	4,415	78.100	86.480
33	4,696	83.060	91.970
34	4,984	88.170	97.630
34,9	5,252	92.890	102.900
35	5,282	93.430	103.500
36	5,588	98.840	109.500
38	6,226	110.100	122.000
38,1	6,259	110.700	122.600
40	6,899	122.000	135.100
41,3	7,355	130.100	144.100
42	7,606	134.500	149.000
44	8,348	147.700	163.500
44,5	8,539	151.000	167.200
45	8,731	154.400	171.000
46	9,124	161.400	178.700
47,6	9,770	172.800	191.400
48	9,934	175.700	194.600
50	10,780	190.700	211.100
50,8	11,130	196.800	217.900
52	11,660	206.200	228.400



Diámetro (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)	2.160 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)
8	0,288	5.880	6.180
9	0,364	7.440	7.820
10	0,450	9.190	9.660
11	0,544	11.130	11.690
12	0,648	13.240	13.900
12,7	0,726	14.830	15.570
13	0,76	15.530	16.320
14	0,882	18.020	18.930
14,3	0,920	18.790	19.740
15	1,012	20.680	21.720
15,9	1,137	23.240	24.410
16	1,152	23.520	24.720
17	1,300	26.560	27.900
18	1,457	29.780	31.280
19	1,624	33.180	34.850
19,1	1,641	33.530	35.220
20	1,799	36.760	38.620
21	1,984	40.530	42.570
22	2,177	44.480	46.730
22,2	2,217	45.300	47.580
23	2,380	48.620	51.080
24	2,591	52.930	55.620
25	2,812	57.440	60.350
25,4	2,902	59.300	62.280
26	3,041	62.130	65.260
27	3,279	67.000	70.380
28	3,527	72.050	75.690
28,6	3,680	75.170	78.980
29	3,783	77.290	81.200
30	4,049	82.710	86.890
31	4,323	88.320	92.780
31,8	4,549	92.940	97.640
32	4,606	94.110	98.860
33	4,899	100.100	105.100
34	5,200	106.300	111.700
34,9	5,479	112.000	117.600
35	5,511	112.600	118.300
36	5,830	119.100	125.100
38	6,496	132.700	139.400
38,1	6,530	133.400	140.100
40	7,198	147.000	154.500
41,3	7,673	156.700	164.700
42	7,935	162.100	170.300
44	8,709	177.900	186.900
44,5	8,908	182.000	191.200
45	9,109	186.100	195.500
46	9,519	194.500	204.200
47,6	10,19	208.200	218.700
48	10,36	211.800	222.400
50	11,25	229.700	241.400
50,8	11,61	237.200	249.100
52	12,16	248.500	261.000

CABLE ESPECIAL HYFIL K8

8 Cordones
Infiltración plástica
Compactado



CRAWLER CRANE



TOWER CRANE



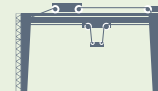
PILEDRIVING EQUIPMENT



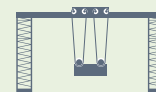
OVERHEAD TRAVELING CRANE



LADLE CRANE



GANTRY CRANE



RTGC / RMGC



MOBILE HARBOUR CRANE



DECK CRANE

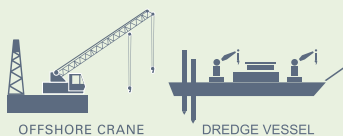
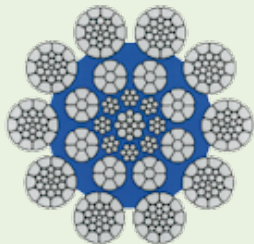


OFFSHORE CRANE



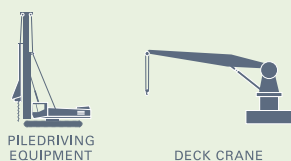
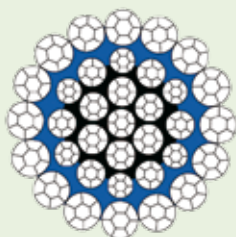
CABLE ESPECIAL 10 x K26WS- EPIWRC(K)

10 Cordones
Infiltración plástica
Compactado



Diámetro (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)	2.160 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)
14	0,93	178	193
15	1,07	205	222
16	1,22	233	252
18	1,54	295	319
20	1,90	364	394
22	2,30	440	476
23	2,52	481	521
24	2,74	524	567
25	2,97	568	615
26	3,22	615	666
28	3,73	713	772
29	4,00	765	828
30	4,28	818	886
32	4,87	931	1.018
33	5,18	990	1.072
34	5,50	1.051	1.148
35	5,83	1.114	1.216
36	6,17	1.179	1.286
38	6,87	1.313	1.422
40	7,61	1.455	1.575
41	8,00	1.529	1.655
42	8,39	1.604	1.737
44	9,21	1.761	1.906
45	9,64	1.841	1.994
46	10,07	1.924	2.083
48	10,96	2.095	2.268

CABLE ESPECIAL 35 x K7-EPWSC Infiltración plástica Compactado



Diámetro (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)	2.160 N/mm ² Carga de rot. mín.(kg)
14	1,02	18.600	19.900
14,3	1,06	19.400	20.800
15	1,17	21.300	22.800
16	1,33	24.300	26.000
17,5	1,59	29.000	31.100
18	1,68	30.700	32.900
19	1,87	34.200	36.600
20	2,07	37.900	40.600
21	2,28	41.800	44.800
22	2,51	45.900	49.100
22,2	2,56	46.800	50.100
24	2,98	54.600	58.500
25	3,24	59.200	63.400
25,4	3,34	61.100	65.500
28	3,50	64.100	68.600
28	4,06	74.300	79.600
28,6	4,24	77.500	* 83.000
30	4,66	85.300	* 91.400
31,8	5,24	95.800	* 102.600
32	5,30	97.000	* 103.900
34	5,99	109.600	* 117.300
35	6,34	116.100	* 124.300
36	6,71	122.800	* 131.500

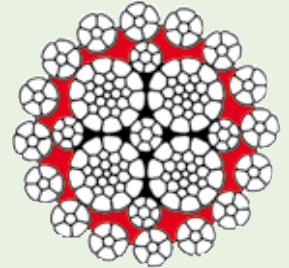
Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.



Ø (mm)	Peso aprox. (kg/m)	1.770 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)	1.960 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)	2.160 N/mm ² Carga de rot. mín.(kN)
8	0,34	54	59	64
9	0,41	67	74	78
10	0,50	82	91	98
11	0,61	100	111	118
12	0,74	120	133	144
13	0,86	141	156	170
14	1,01	163	181	197
15	1,16	194	215	231
16	1,32	221	244	263
17	1,50	241	267	290
18	1,64	279	309	333
19	1,85	312	345	371
20	2,08	338	374	401
21	2,26	373	413	444
22	2,51	408	452	487
24	2,94	483	535	580
25	3,15	537	595	639
26	3,49	567	627	675
27	3,74	609	674	725
28	4,05	655	725	780
28,57	4,14	668	744	814
29	4,27	701	777	835
30	4,62	749	830	893
32	5,24	853	944	1.035
34	5,90	958	1.061	1.141
36	6,65	1.072	1.187	1.277
38	7,35	1.237	1.369	1.472
40	7,87	1.317	1.458	1.568
42	8,97	1.452	1.608	1.729

CABLE ESPECIAL Evolution TK16

Antigiratorio
Infiltración plástica
Compactado



Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.



Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.



Para mayores diámetros, resistencias, acabados y torsiones consulte con nuestro Departamento Técnico.

CABLES DE PESCA





La pesca es uno de los sectores donde se pone a prueba los cables de acero debido a las duras y cambiantes condiciones a los que se ven sometidos.

BEZABALA ofrece un amplio abanico de posibilidades donde el cliente podrá encontrar el producto que más se adecue a sus necesidades.

Dentro de nuestra gama de cables para la pesca, ofrecemos diferentes construcciones como son el 6x19SL, 6x26WS tanto en almas textiles como en almas metálicas y acabados galvanizados, aluminizados (mezcla de zinc y aluminio) o inoxidable.

Así mismo podemos optar por estas mismas construcciones en cables compactados.



BEZABALA CONTRA LA CORROSIÓN

Los cables utilizados en la pesca se encuentran constantemente trabajando en un ambiente altamente corrosivo, debido a su permanencia alternativa a la intemperie o sumergidos en el mar.

Los roces excesivos contribuyen a la pérdida de la capa de galvanizado y a la aceleración de la corrosión. Para evitar este tipo de deterioro **BEZABALA** ofrece una nueva línea de cables aluminizados (ALUMAR) cuyo especial tratamiento aporta una resistencia contra la corrosión 4 veces superior en comparación a los cables galvanizados estándar.

Otra opción es utilizar cable inoxidable grado AISI316 en construcción 6x19SL(7x7+0)



BEZABALA EN FAVOR DE UNA MAYOR VIDA ÚTIL

Los cables de pesca frecuentemente sufren daños en los embarres y se producen serios desgastes por la acción abrasiva de los suelos, fondos, poleas y rodillos, donde también sufren flexiones importantes. Con el fin de minimizar estos efectos, aportar la mayor carga de rotura posible y conseguir una mayor ductilidad, todos los cables de pesca **BEZABALA**, se fabrican con alambres de resistencia DUAL y construcción SEALE.

Así mismo y como aporte complementario, cabe la posibilidad de suministrar cables compactados cuyas ventajas sobre los cables no compactados son:

- Mayor carga de rotura a igual diámetro.
- Mayor resistencia a la abrasión debido al aumento del área de apoyo de los torones en poleas y rodillos.
- Mayor protección frente a agentes exteriores.
- Menor indentación entre los alambres de los cordones.



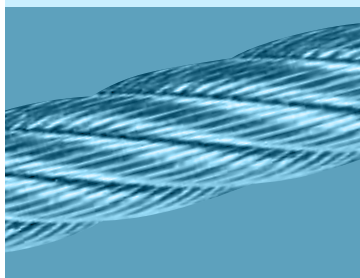
BZSEA

Cables de pesca de alto rendimiento.

La mejor protección contra la corrosión.

Cables de arrastre y recogida			
Construcción	6x19seale+PP/6x26WS+PP		
Hilo redondo	diámetro	peso	carga rotura mínima
Código	nominal mm	100 m	1570/1770
		kg	kN
1006191SPD08D	8	23,5	34,8
1006191SPD10D	10	36,7	54,4
1006191SPD12D	12	52,8	78,4
1006191SPD14D	14	71,9	107,0
1006191SPD16D	16	94,0	139,0
1006191SPD18D	18	119,0	176,0
1006191SPD20D	20	147,0	218,0
1006191SPD22D	22	178,0	263,0
1006191SPD24D	24	211,0	313,0
1006191SPD26D	26	248,0	368,0
1006191SPD28D	28	288,0	427,0
1006191SPD30D	30	332,0	490,0
1006191SPD32D	32	376,0	557,0
1006191SPD34D	34	426,0	631,0
1006191SPD36D	36	476,0	705,0

6x19seale+IWRC/6x26WS+IWRC		
Código	peso	carga rotura mínima
	100 m	1570/1770
Código	kg	kN
100626MSPD08D	26,2	37,5
100626MSPD10D	40,9	58,2
100626MSPD12D	58,9	84,3
100626MSPD14D	80,2	115,0
100626MSPD16D	105,0	149,0
100626MSPD18D	133,0	189,0
100626MSPD20D	164,0	234,0
100626MSPD22D	198,0	282,0
100626MSPD24D	236,0	336,0
100626MSPD26D	276,0	396,0
100626MSPD28D	321,0	459,0
100626MSPD30D	370,0	527,0
100626MSPD32D	419,0	602,0
100626MSPD34D	475,0	682,0
100626MSPD36D	530,0	763,0





Cables de arrastre y recogida			
Construcción	6xK19seale+PP/6xK26WS+PP		
Compactado	diámetro	peso	carga rotura mínima
Código	nominal mm	100 m	1570/1770
		kg	kN
1006261LPD08D	8	26,0	38,4
1006261LPD10D	10	41,0	59,9
1006261LPD12D	12	59,0	86,3
1006261LPD14D	14	81,0	117,0
1006261LPD16D	16	106,0	153,0
1006261LPD18D	18	134,0	194,0
1006261LPD20D	20	166,0	240,0
1006261LPD22D	22	201,0	290,0
1006261LPD24D	24	239,0	345,0
1006261LPD26D	26	281,0	405,0
1006261LPD28D	28	326,0	470,0
1006261LPD30D	30	374,0	539,0
1006261LPD32D	32	425,0	614,0
1006261LPD34D	34	481,0	694,0
1006261LPD36D	36	538,0	775,0

6xK19seale+IWRC/6xK26WS+IWRC		
Código	peso	carga rotura mínima
	100 m	1570/1770
Código	kg	kN
100626MLPD08D	30,0	42,0
100626MLPD10D	46,0	64,0
100626MLPD12D	67,0	92,0
100626MLPD14D	91,0	125,0
100626MLPD16D	119,0	164,0
100626MLPD18D	151,0	208,0
100626MLPD20D	186,0	257,0
100626MLPD22D	226,0	311,0
100626MLPD24D	267,0	370,0
100626MLPD26D	316,0	434,0
100626MLPD28D	366,0	504,0
100626MLPD30D	420,0	578,0
100626MLPD32D	478,0	660,0
100626MLPD34D	538,0	745,0
100626MLPD36D	605,0	835,0





INOXIDABLE

Especial para pesca en mares de alta salinidad.

Resistencia total a la corrosión marina (AISI 316).

Mínimo alargamiento.

Mayor carga de rotura.

6x19S (7x7+0)			
Resistencia: 160 kg/mm ²			
	diámetro	peso	carga rotura mínima
Código	nominal mm	kg/m	kg
100619MSID10E	10	0,410	5.270
100619MSID11E	11	0,496	6.920
100619MSID12E	12	0,590	8.230
100619MSID13E	13	0,693	9.670
100619MSID14E	14	0,803	11.200
100619MSID15E	15	0,922	12.900
100619MSID16E	16	1,050	14.700
100619MSID17E	17	1,185	16.500
100619MSID18E	18	1,325	18.600
100619MSID19E	19	1,450	20.600
100619MSID20E	20	1,620	22.900

CABLE ESTÁNDAR 6x36

Cable de 6 cordones y 36 alambres.

Es el cable de acero galvanizado ideal para la fabricación de todo tipo de eslingas para los aparejos de pesca, eslingas de acero para buques atuneros, cables de salabardo, de izado de red atunera, cables de descarga general, cables para la maniobra de cubierta, cables para burlones, etc.

6x36WS+IWRC					
DIN EN 12385					
Códigos		diámetro	peso	carga rotura mínima 1770	carga rotura mínima 1960
Engrasado	Seco	nominal mm	kg/100 m	kN	kN
100636MEGD08B	100636MNGD08B	8	26,2	40,3	44,7
100636MEGD09B	100636MNGD09B	9	33,1	51,0	56,5
100636MEGD10B	100636MNGD10B	10	40,9	63,0	69,8
100636MEGD12B	100636MNGD12B	12	58,9	90,7	100,0
100636MEGD14B	100636MNGD14B	14	80,2	124,0	137,0
100636MEGD16B	100636MNGD16B	16	105,0	161,0	179,0
100636MEGD18B	100636MNGD18B	18	133,0	204,0	226,0
100636MEGD20B	100636MNGD20B	20	164,0	252,0	279,0
100636MEGD22B	100636MNGD22B	22	198,0	305,0	338,0
100636MEGD24B	100636MNGD24B	24	236,0	363,0	402,0
100636MEGD26B	100636MNGD26B	26	276,0	426,0	472,0
100636MEGD28B	100636MNGD28B	28	321,0	494,0	547,0
100636MEGD30B	100636MNGD30B	30	368,0	567,0	628,0
100636MEGD32B	100636MNGD32B	32	419,0	645,0	715,0

6x36WS+FC					
DIN EN 12385					
Códigos		peso	carga rotura mínima 1770	carga rotura mínima 1960	
Engrasado	Seco	kg/100 m	kN	kN	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	23,5	37,4	41,4	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	29,7	47,3	52,4	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	36,7	58,4	64,7	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	52,8	84,1	93,1	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	71,9	114,0	127,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	94,0	150,0	166,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	119,0	189,0	210,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	147,0	234,0	259,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	178,0	283,0	313,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	211,0	336,0	373,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	248,0	395,0	437,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	288,0	458,0	507,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	330,0	526,0	582,0	
1006361EGD08B	1006361NGD08B	376,0	598,0	662,0	

ESLINGAS DE CABLE DE ACERO

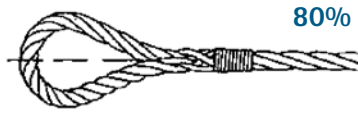




TERMINALES DE CABLE:

A continuación se presentan los terminales más comunes y el % de eficacia de las posibles terminaciones:

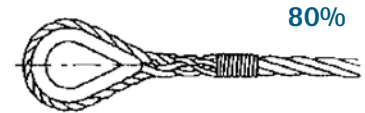
* Cuando se habla de un coeficiente de eficiencia del 100% se entiende que el terminal no introduce en el conjunto ninguna pérdida respecto a la CRM del cable.



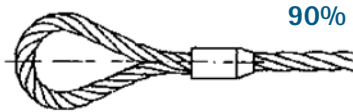
GAZA TRENZADA



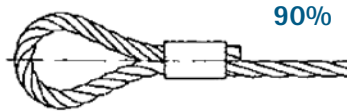
GAZA TRENZADA INVISIBLE



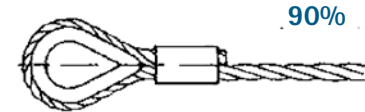
GAZA TRENZADA CON GUARDACABLES



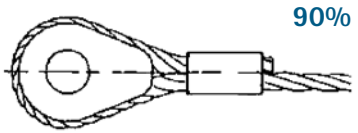
GAZA PENSADA SUPERLOOP



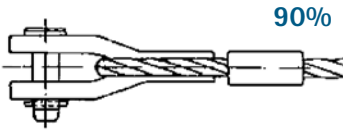
GAZA PENSADA



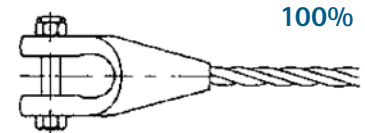
GAZA PENSADA CON GUARDACABLE



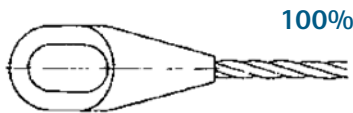
GAZA PENSADA CON VIGOTA



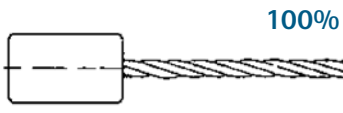
TERMINAL ABIERTO ENCASQUILLADO



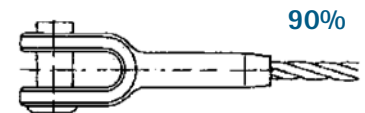
TERMINAL CÓNICO ABIERTO



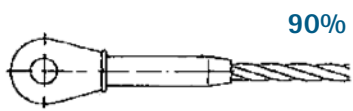
TERMINAL CÓNICO CERRADO



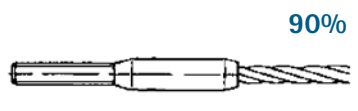
TOPE CILÍNDRICO



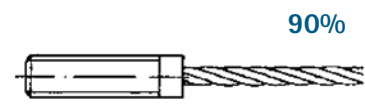
TERMINAL CÓNICO ABIERTO PENSADO



TERMINAL CÓNICO CERRADO PENSADO



TERMINAL ROSCADO PENSADO



TERMINAL TOPE PENSADO

INSPECCIÓN DE CABLES:

Con el uso, el cable tiende a desgastarse y poco a poco pierde la capacidad de trabajo. Es por eso que desde BEZABALA consideramos vital el inspeccionar periódicamente los cables.

Al inspeccionar los cables nos encontramos con:

- El cable utilizado es el adecuado para el uso que se le da.
- Nos indica con las condiciones del mismo si hay necesidad de sustituirlo antes de la rotura inesperada
- Nos permite descubrir otros elementos que están defectuosos (por ejemplo poleas) y que pueden acelerar el desgaste del cable.

Las inspecciones deberán ser efectuadas por personal que haya recibido formación especial o con experiencia práctica sobre qué buscar y que sepa interpretar toda condición anormal que pudiera descubrir. Toda información deberá quedar firmada, sellada y registrada.

Para más información sobre métodos y técnicas de revisión solicite asistencia a nuestro Departamento de Revisiones.







ELECCIÓN DE LA ESLINGA DE CABLE

La conformidad de una eslinga de cable de acero debe controlarse para asegurarse de que puede elevar la carga sin que se desprenda.

Conocido el peso a elevar, y la forma como va a trabajar, se determina el diámetro del cable según tablas. En el caso de trabajar con dos, tres o cuatro ramales hay que tener en cuenta que las tablas reflejan unos ángulos de trabajo que hay que respetar y que sólo son válidos para una carga simétrica. Esto quiere decir que los ramales se disponen simétricamente vistas en planta y forman ángulos iguales con la vertical.

RECOMENDACIONES DE USO DE ESLINGAS DE CABLE

CONDICIONES DE TRABAJO

Tipo de terminación	Material casquillo	Alma de cable	Carga de utilización expresada en % de la carga máx. de uso (temperatura en °C)					
			-40<t<100	100<t<150	150<t<200	200<t<300	300<t<400	400<t
Ojal rígido	Aluminio	Textil	100%	No usar	No usar	No usar	No usar	No usar
Ojal rígido	Aluminio	Acero	100%	100%	No usar	No usar	No usar	No usar
Ojo de Flandes	Acero	Textil	100%	No usar	No usar	No usar	No usar	No usar
Ojo de Flandes	Acero	Acero	100%	100%	90%	75%	65%	No usar
Trenzado manual	-	Textil	100%	No usar	No usar	No usar	No usar	No usar
Trenzado manual	-	Acero	100%	100%	90%	75%	65%	No usar

La utilización de las eslingas, en los intervalos admisibles de temperatura indicados en la tabla, no implica ninguna reducción permanente de la carga máxima de utilización cuando el cable vuelve a temperatura ambiente.

Condiciones ácidas: No se deben utilizar ni sumergidas en soluciones ácidas ni expuestas a vapores ácidos.

Condiciones que puedan exponer la eslinga a ataques (químicos, abrasivos, etc.): Previo uso se debe consultar al fabricante.

Condiciones peligrosas: El cálculo para aplicaciones generales de elevación no contempla el trabajo en condiciones peligrosas (actividades en el mar, elevación de personas, cargas peligrosas como metales en fusión, materias corrosivas o fisibles...). En estos casos el nivel de peligro y carga máxima de utilización debe evaluarse por una persona competente.

VERIFICACIÓN ANTES DE LA PRIMERA UTILIZACIÓN

Previo a la primera utilización debe asegurarse de que:

- La eslinga es acorde al pedido.
- Se ha recibido certificado del fabricante
- El marcado de identificación y de la carga máxima de utilización corresponden con la información del certificado
- Se han incluido en el registro los detalles completos relativos a la eslinga.
- El uso real de la eslinga es el previsto.

INFORMACIÓN PARA EL USO SEGURO DE UNA ESLINGA DE CABLE DE ACERO

· Preparación previa:

- Asegurar que la carga esté libre y no tenga elementos anclados.
- Evitar aristas vivas. Protéjase la eslinga y la carga al elevar.
- Minimizar los esfuerzos dinámicos (empiece y detenga la operación de elevación lentamente).

· Conocer la masa a elevar.

· **Estabilidad de la carga.** El punto de enganche debe estar por encima del C.G. (centro de gravedad) y para garantizar la estabilidad al elevar la carga se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Para eslingas de cable de un ramal, el punto de enganche debe estar en la vertical y por encima del C.G.
- Para las eslingas de 2 ramales, los puntos de enganche deberían estar situados a una y otra parte, y por encima del centro de gravedad.

Para estos dos casos de 1 ó 2 ramales, si los puntos de enganche deberían estar a la altura o por debajo del C.G. se debe utilizar otra disposición.

- Para las eslingas de 3 y 4 ramales, los puntos de enganche deberían estar distribuidos en un mismo plano alrededor del centro de gravedad. Es preferible que el reparto sea uniforme y los puntos de enganche estén por encima del C.G.



· **Ángulos:** Cuando se usan eslingas de 2, 3 y 4 ramales aparecen esfuerzos de componente horizontal, y los puntos de enganche y la configuración de la eslinga deberían seleccionarse de manera que los ángulos formados por los ramales con relación a la vertical estén dentro del intervalo marcado por la eslinga. En estos casos se debe asegurar siempre que la carga a elevar es capaz de resistir esta componente horizontal de la fuerza sin daño para ella. Todos los ángulos con respecto a la vertical deberían ser iguales y se debería evitar ángulos inferiores a 15° con la vertical, ya que presentan un riesgo mayor de desequilibrio de la carga.

· **Métodos de fijación:** La eslinga se conecta a la carga normalmente mediante accesorios de extremos. Estos deben tener holgura y estar bien asentados con el punto de elevación de la carga y nunca en la punta. Los ramales no pueden presentar ni torsiones ni nudos.

Cuando se engancha la eslinga directamente al gancho de elevación hay que asegurarse de que hay suficiente holgura para permitir su articulación (la gaza debe ser lo suficientemente grande). Nunca se debe forzar o apalancar una eslinga para llevarla a su posición.

Para prevenir la formación de cocas y el consecuente debilitamiento del cable de las eslingas con terminaciones de ojal flexible hay que asegurarse de que el diámetro efectivo del bulón del grillete o del gancho es como mínimo el doble que el diámetro del cable.

En el caso de una eslinga de varios ramales, la punta de los ganchos se deben orientar hacia afuera.

No se debe enrollar el cable alrededor del gancho de la grúa.

Los ganchos extremos de la eslinga no se pueden enganchar a la carga apoyados en su extremo.

Cuando se utiliza un sistema corredizo:

- La carga de trabajo se reduce al 80% de la carga de trabajo de la eslinga.
- Si se usan 2 o más ramales en nudo corredizo es importante alinear los nudos para evitar la transmisión de un par a la carga.
- Es importante asegurarse de que al menos un ramal pasa por cada lado de la carga para evitar el giro o el desplazamiento lateral al elevar la carga por primera vez.

La elevación en cesto no se debe usar cuando las eslingas se pueden deslizar o cuando la carga no está unida.

· **Simetría de la carga:** Se puede soportar una carga simétrica cuando se satisfacen las condiciones siguientes y no se supera el 80% de la carga máxima de utilización.

- Todos los ángulos formados por los ramales con la vertical no son inferiores a 15° .
- Todos los ángulos formados por los ramales con la vertical están comprendidos en un intervalo de 15° , los unos con relación a los otros.
- En el caso de eslingas de 3 y 4 ramales, la suma de ángulos en planta están comprendidos en un intervalo de 15° los unos con relación a los otros.

Cuando no se cumplen las condiciones mencionadas se debe considerar como carga asimétrica y establecer la carga de trabajo por una persona competente, o limitar la carga de trabajo a la mitad de la carga marcada.

· **Seguridad de la elevación:**

- Se deben alejar las manos y otras partes del cuerpo a fin de evitar cualquier daño en el tensionado de la eslinga.
- Se debe evitar colocarse debajo de la carga a elevar.
- Cuando se dispone de eslingas de varios ramales y sólo se utiliza alguna de ellas se debe trabajar con la relación de cargas referenciadas.

Tipo de eslinga	Nº ramales utilizados	Factor a aplicar a la carga máx. de utilizac. marcada
De 2 ramales	1	1/2
De 3 ramales	2	2/3
De 4 ramales	1	1/3

Se debería separar y sujetar los ramales no utilizados a fin de reducir el riesgo originado por el balanceo de estos ramales cuando la carga se desplaza.

· **Carga máxima de utilización:** Teniendo en cuenta todos los efectos acumulativos mencionados de la reducción de la carga de utilización se debería determinar el sistema de eslingado que posea una carga máxima de utilización igual o superior a la masa a levantar.

· **Depositado de la carga en el suelo:** Primero hay que verificar que el suelo tiene una resistencia suficiente para soportar el peso, teniendo en cuenta los huecos, las conducciones, las tuberías... elementos susceptibles de ser dañados y deformados.



Se debería comprobar que hay acceso adecuado al sitio, libre de obstáculos y de personas no necesarias. Puede ser necesario colocar soportes de madera u otro material que evite pillar el cable o proteger el suelo o la carga o asegurar la estabilidad de la carga a descender en el suelo.

Se debería tener cuidado de no aplastar la eslinga de cable bajo la carga, ya que esto podría estropearla.

Antes de aflojar el cable se debería comprobar que la carga está apoyada y estable. (Esto es especialmente importante cuando varios elementos sueltos se eslingan en cesto o con nudo corredizo).

Cuando se deposita la carga en el suelo de forma totalmente segura, se debería retirar la eslinga de cable de acero para evitar daños o enganchones, o hacer que la carga vuelque. La carga no se debería hacer rodar para sacar la eslinga porque esto puede dañarla.

· **Almacenamiento de las eslingas de cable:** Cuando no se utilizan se deberían guardar en un soporte diseñado con este objeto. No deberían dejarse en el suelo porque pueden ser dañadas.

Si las eslingas quedan suspendidas del gancho de una grúa, los ganchos de la eslinga deberían introducirse en una de las mallas superiores.

Cuando es probable que las eslingas permanezcan sin utilizarse un cierto tiempo, deberían limpiarse, secarse y protegerse contra la corrosión, por ejemplo engrasándola ligeramente.

INSPECCIÓN Y EXAMEN COMPLETO DE UNA ESLINGA DE CABLE DE ACERO

La eslinga debe inspeccionarse para buscar signos obvios de daño antes de cada utilización.

Si hay razones para dudar de la condición de seguridad, se debe retirar de servicio y someterse a examen completo.

Si no dispone de placa identificativa con marcaje de carga de trabajo e informaciones requeridas, la eslinga se debe retirar de servicio.

Si se observa uno de los siguientes defectos antes de cada utilización la eslinga se debe retirar del servicio y someterse a un examen completo:

- Marcado ilegible (no se aprecia la carga máxima de trabajo o información relativa a la identificación de la eslinga).
- Desgaste, deformación y/o fisuras en los accesorios de extremo tanto inferior como superior y/o en los casquillos. Prestar especial atención al aumento de abertura, deformación o fisuras del gancho, deformación y desgaste de los eslabones maestros, abertura de los guardacabos, señales todas ellas de que la eslinga ha sufrido sobrecargada.
- Daños en las terminaciones del cable. Desgaste, deformación o fisuras en los casquillos o trenzado deshecho.
- Concentraciones de alambres rotos que provocan lesiones en las manos del usuario y pérdida de resistencia del cable.
 - Alambres rotos aleatoriamente:
 - 6 alambres exteriores rotos aleatoriamente en una longitud de 6 diámetro cable.
 - 14 alambres exteriores rotos aleatoriamente en una longitud de 30 diámetro cable.
 - Alambres rotos aleatoriamente
 - 3 alambres exteriores adyacentes en un mismo cordón.
- Deformaciones importantes del cable, tales como cocas, aplastamiento, jaula de pájaro, alma que sobresale entre los cordones, un cordón roto, o cualquier otro daño que altere la estructura del cable.
- Desgaste importante del cable, 10% del diámetro nominal del cable.
- Corrosión reflejada como picaduras de los alambres, aspereza al tocar, o falta de flexibilidad del cable por corrosión interna.
- Daños debidos al calor identificados por la decoloración de los alambres, falta de lubricación o picaduras causadas por arcos eléctricos.

Se debe hacer una inspección en profundidad al menos cada 12 meses y debería reducirse la periodicidad en función de las condiciones de trabajo.

Se deben mantener los registros de estas inspecciones.

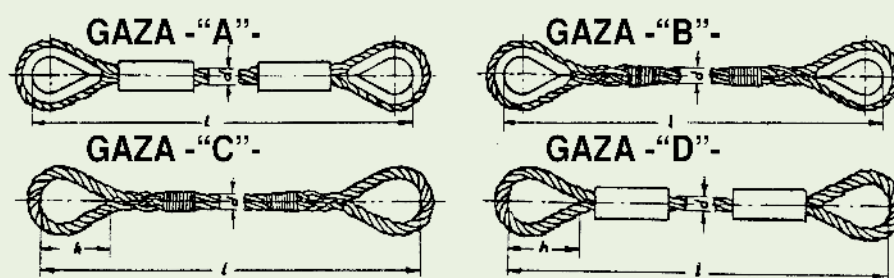




TABLA DE CARGAS DE TRABAJO PARA ESLINGAS DE CABLE CON ALMA TEXTIL GRADO 1770 CON OJAL ENCASQUILLADO EN 13414-1

Masas máximas de utilización en Toneladas para eslingas de cable con alma textil.

Factor de Seguridad 5:1

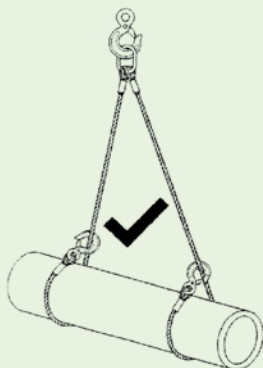
Diámetro nominal del cable (mm)	1 ramal	2 ramales		3 y 4 ramales		Esliga sin fin
	0° Factor (1)	0°<β<45° Factor (1,4)	45°<β<60° Factor (1)	0°<β<45° Factor (2,1)	45°<β<60° Factor (1,5)	0° Factor (1,6)
8	0,70	0,95	0,70	1,50	1,05	1,10
9	0,85	1,20	0,85	1,80	1,30	1,40
10	1,05	1,50	1,05	2,25	1,60	1,70
11	1,30	1,80	1,30	2,70	1,95	2,12
12	1,55	2,12	1,55	3,30	2,30	2,50
13	1,80	2,50	1,80	3,85	2,70	2,90
14	2,12	3,00	2,12	4,35	3,15	3,30
16	2,70	3,85	2,70	5,65	4,20	4,35
18	3,40	4,80	3,40	7,20	5,20	5,65
20	4,35	6,00	4,35	9,00	6,50	6,90
22	5,20	7,20	5,20	11,00	7,80	8,40
24	6,30	8,80	6,30	13,50	9,40	10,00
26	7,20	10,00	7,20	15,00	11,00	11,80
28	8,40	11,80	8,40	18,00	12,50	13,50
32	11,00	15,00	11,00	23,50	16,50	18,00
36	14,00	19,00	14,00	29,00	21,00	22,50
40	17,00	23,50	17,00	36,00	26,00	28,00
44	21,00	29,00	21,00	44,00	31,50	33,50
48	25,00	35,00	25,00	52,00	37,00	40,00
52	29,00	40,00	29,00	62,00	44,00	47,00
56	33,50	47,00	33,50	71,00	50,00	54,00
60	39,00	54,00	39,00	81,00	58,00	63,00

Nota: Las cargas máximas de trabajo (WLL) se basan en la hipótesis de que ojales flexibles utilizados en las eslingas de un ramal se utilicen en puntos de apoyo que tengan diámetros superiores a dos veces el diámetro nominal del cable. Las cargas para 2, 3 y 4 ramales son el supuesto de que sea una disposición simétrica.

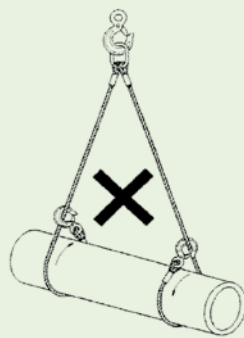
En el caso de carga asimétrica, se debería limitar la carga a la mitad de la carga máxima de utilización marcada.

No utilizar las eslingas de cable con bulones de diámetro inferior a 2 veces el diámetro del cable.

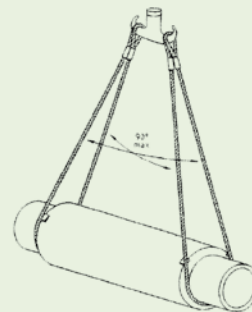
CROQUIS ILUSTRATIVOS DE USO DE LAS ESLINGAS DE CABLE



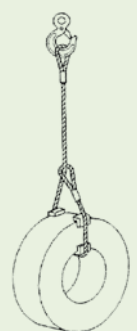
Sistema ahorcado de 2 ramales con ganchos BIEN orientados



Sistema ahorcado de 2 ramales con ganchos MAL orientados



Sistema doble cesto con ángulo diagonales máximo de 90° permitido abrazando la carga lateralmente con protecciones. ¡Ojo! el ángulo máximo con vertical no puede ser superior a 30°. Sistema peligroso.



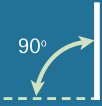

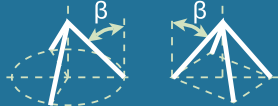

Esliga ahorcada simple con abrazado



TABLA DE CARGAS DE TRABAJO PARA ESLINGAS DE CABLE CON ALMA METÁLICA GRADO 1770 CON OJAL ENCASQUILLADO EN 13414-1

Masas máximas de utilización en Toneladas para eslingas de cable con alma metálica.

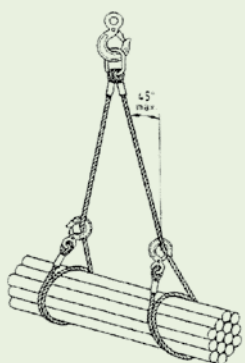
Factor de Seguridad 5:1

Diámetro nominal del cable (mm)						
	1 ramal 0° Factor (1)	2 ramales 0°<β<45° Factor (1,4)	45°<β<60° Factor (1)	3 y 4 ramales 0°<β<45° Factor (2,1)	45°<β<60° Factor (1,5)	Esliga sin fin 0° Factor (1,6)
8	0,75	1,05	0,75	1,55	1,10	1,20
9	0,95	1,30	0,95	2,00	1,40	1,50
10	1,15	1,60	1,15	2,40	1,70	1,85
11	1,40	2,00	1,40	3,00	2,12	2,25
12	1,70	2,30	1,70	3,55	2,50	2,70
13	2,00	2,80	2,00	4,15	3,00	3,15
14	2,25	3,15	2,25	4,80	3,40	3,70
16	3,00	4,20	3,00	6,30	4,50	4,80
18	3,70	5,20	3,70	7,80	5,65	6,00
20	4,60	6,50	4,60	9,80	6,90	7,35
22	5,65	7,80	5,65	11,80	8,40	9,00
24	6,70	9,40	6,70	14,00	10,00	10,60
26	7,80	11,00	7,80	16,50	11,50	12,50
28	9,00	12,50	9,00	19,00	13,50	14,50
32	11,80	16,50	11,80	25,00	17,50	19,00
36	15,00	21,00	15,00	31,50	22,50	23,50
40	18,50	26,00	18,50	39,00	28,00	30,00
44	22,50	31,50	22,50	47,00	33,50	36,00
48	26,00	37,00	26,00	55,00	40,00	42,00
52	31,50	44,00	31,50	66,00	47,00	50,00
56	36,00	50,00	36,00	76,00	54,00	58,00
60	42,00	58,00	42,00	88,00	63,00	67,00

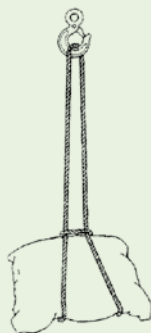
Nota: Las cargas máximas de trabajo (WLL) se basan en la hipótesis de que ojales flexibles utilizados en las eslingas de un ramal se utilicen en puntos de apoyo que tengan diámetros superiores a dos veces el diámetro nominal del cable. Las cargas para 2, 3 y 4 ramales son el supuesto de que sea una disposición simétrica.

En el caso de carga asimétrica, se debería limitar la carga a la mitad de la carga máxima de utilización marcada.

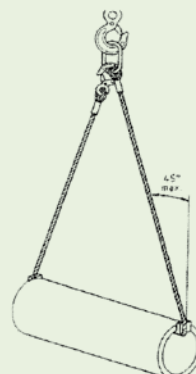
No utilizar las eslingas de cable con bulones de diámetro inferior a 2 veces el diámetro del cable.



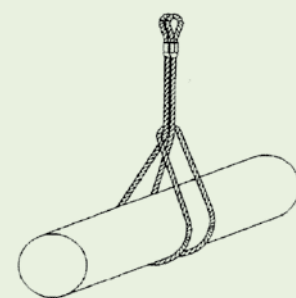
Sistema de 2 ramales ahorcados con doble bucle.
Ángulo máximo con la vertical 45°.



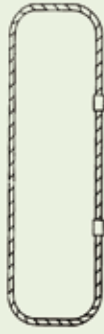
Sin fin ahorcado.



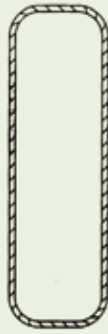
Esliga en cesto con ángulo máximo con la vertical.
Se debe colocar protecciones en aristas vivas.



Esliga simple en cesto ahorcado

TIPOS MÁS USUALES
DE ESLINGAS

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



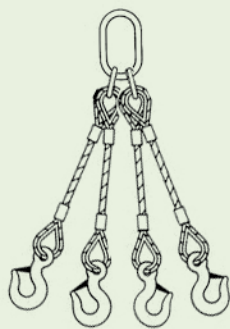
14



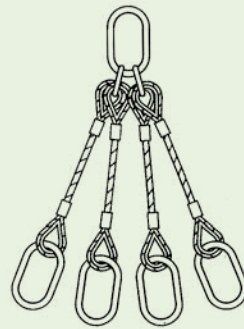
15



16



17



18



19



20



21



22



23



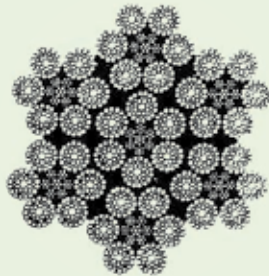
24



25



CABLES GUARDINES (GROMMETS)



Ø Grommet (mm)	Ø Cable (mm)	Carga de Rotura Tn	Carga de Trabajo Tn
24	8	49,22	9,84
27	9	62,33	12,47
30	10	76,87	15,37
33	11	93,06	18,61
36	12	111,23	22,25
39	13	129,95	25,99
42	14	150,88	30,18
48	16	197,13	39,43
54	18	248,89	49,78
60	20	307,26	61,45
66	22	372,24	76,28
72	24	442,72	93,20
78	26	519,81	112,76
84	28	602,41	134,47
90	30	691,61	158,99
96	32	787,42	186,59
102	34	888,74	217,30
108	36	996,67	252,32
114	38	1.110,10	290,60
120	40	1.230,14	333,37
126	42	1.356,79	381,12
132	44	1.488,95	434,11
144	48	1.771,98	560,75
156	52	2.079,24	719,46

- Eslingas de cables sin fin: EN-13414-3
- Construcción: 7(6 x 36WS + IWRC)
- Resistencia: 1.960 N/mm²
- Factor de Seguridad 5:1





CMU (Tn)	Ø Cable (mm)	Ancho aprox. (mm)
5,0	8	115
7,5	10	140
10,0	12	170
15,0	14	210
20,0	16	240
25,0	18	270
30,0	20	300

Fajas de cable metálico con gazas



CMU (Tn)	Ø Cable (mm)	Ancho aprox. (mm)
5,0	8	115
7,5	10	140
10,0	12	170
15,0	14	210
20,0	16	240
25,0	18	270
30,0	20	300

Fajas de cable metálico con anillas



Para mayores diámetros y resistencias consulte con nuestro Departamento Técnico





MANGUITOS PARA TENDIDOS DE CABLES CON TRACCIÓN DE GAZA SIMPLE



Código	Para cable de mm	Longitud Ø (mm)	Resistencia (kg)
1MTS006008BEZ	6 a 8	400	900
1MTS006010BEZ	8 a 10	400	1.200
1MTS006015BEZ	10 a 15	500	2.000
1MTS006020BEZ	15 a 20	750	3.200
1MTS006025BEZ	20 a 25	750	4.800
1MTS006030BEZ	25 a 30	1.000	6.400
1MTS006040BEZ	30 a 40	1.000	8.000
1MTS006050BEZ	40 a 50	1.250	9.600
1MTS006060BEZ	50 a 60	1.500	9.600
1MTS006070BEZ	60 a 70	1.500	11.200
1MTS006085BEZ	70 a 85	1.750	12.800
1MTS006100BEZ	85 a 100	1.750	12.800
1MTS006125BEZ	100 a 125	2.000	14.900
1MTS006150BEZ	125 a 150	2.000	14.900

MANGUITOS PARA TENDIDOS DE CABLES CON TRACCIÓN DE GAZA DOBLE



Código	Para cable de mm	Longitud Ø (mm)	Resistencia (kg)
1MTD006008BEZ	6 a 8	400	900
1MTD006010BEZ	8 a 10	400	1.200
1MTD006015BEZ	10 a 15	500	2.000
1MTD006020BEZ	15 a 20	750	3.200
1MTD006025BEZ	20 a 25	750	4.800
1MTD006030BEZ	25 a 30	1.000	6.400
1MTD006040BEZ	30 a 40	1.000	8.000
1MTD006050BEZ	40 a 50	1.250	9.600
1MTD006060BEZ	50 a 60	1.500	9.600
1MTD006070BEZ	60 a 70	1.500	11.200
1MTD006085BEZ	70 a 85	1.750	12.800
1MTD006100BEZ	85 a 100	1.750	12.800
1MTD006125BEZ	100 a 125	2.000	14.900
1MTD006150BEZ	125 a 150	2.000	14.900

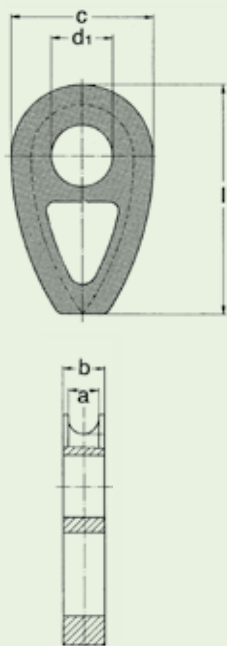
MANGUITOS DE EMPALME



Código	Para cable de mm Ø	Longitud (mm)	Resistencia (kg)
1MTE006008BEZ	6 a 8	400	900
1MTE008010BEZ	8 a 10	400	1.200
1MTE010015BEZ	10 a 15	500	2.000
1MTE015020BEZ	15 a 20	750	3.200
1MTE020025BEZ	20 a 25	750	4.800
1MTE025030BEZ	25 a 30	1.000	6.400
1MTE030040BEZ	30 a 40	1.000	8.000
1MTE040050BEZ	40 a 50	1.250	9.600
1MTE050060BEZ	50 a 60	1.500	9.600
1MTE060070BEZ	60 a 70	1.500	11.200
1MTE070085BEZ	70 a 85	1.750	12.800
1MTE085100BEZ	85 a 100	1.750	12.800
1MTE100125BEZ	100 a 125	2.000	14.900
1MTE125150BEZ	125 a 150	2.000	14.900



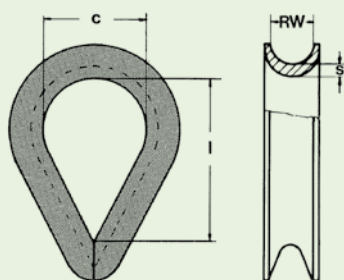
VIGOTAS SEGÚN DIN 3091



Código	Tamaño nominal Ø máx.	a mm	b mm	Ø estándar mm	Ø mecanizado mm	c mm	l mm	Peso Kg/pieza
2VIGOT0800BEZ	8	9	15,0	14	20	40	66	0,181
2VIGOT1000BEZ	10	11	17,5	18	25	50	82	0,318
2VIGOT1200BEZ	12	13	20,0	21	30	60	98	0,515
2VIGOT1400BEZ	14	16	23,5	25	35	70	114	0,799
2VIGOT1600BEZ	16	18	26,0	28	40	80	130	0,895
2VIGOT1800BEZ	18	20	28,5	31	45	90	145	1,211
2VIGOT2000BEZ	20	22	31,0	35	50	100	161	1,610
2VIGOT2200BEZ	22	24	33,5	38	55	110	177	2,110
2VIGOT2400BEZ	24	26	36,0	41	60	120	193	2,710
2VIGOT2600BEZ	26	29	39,5	44	65	130	209	3,550
2VIGOT2800BEZ	28	31	42,0	47	70	140	224	4,200
2VIGOT3200BEZ	32	35	47,0	53	80	160	256	6,300
2VIGOT3600BEZ	36	40	53,0	59	90	180	288	8,840
2VIGOT4000BEZ	40	44	58,0	65	100	200	320	11,000
2VIGOT4400BEZ	44	48	63,0	70	110	220	352	15,000
2VIGOT4800BEZ	48	53	69,0	76	120	240	384	20,000
2VIGOT5200BEZ	52	57	74,0	81	130	260	416	25,000
2VIGOT5600BEZ	56	62	80,0	86	140	280	448	32,000
2VIGOT6400BEZ	64	70	90,0	95	160	320	512	46,000
2VIGOT7200BEZ	72	79	101,0	104	180	360	576	66,000
2VIGOT8000BEZ	80	88	112,0	112	200	400	640	90,000

GUARDACABOS SEGÚN DIN 6899 BF

- Galvanizados.

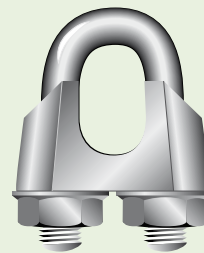
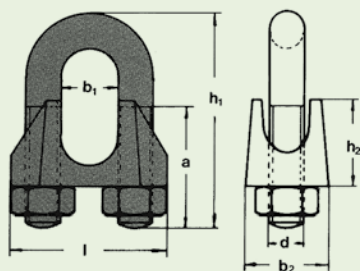


Código	Ø cable mm	RW mm	C mm	l mm	s mm
2GGALV0003BEZ	2	3	12	19	1,2
2GGALV0004BEZ	3	4	13	21	1,2
2GGALV0005BEZ	4	5	14	23	1,7
2GGALV0006BEZ	5	6	16	25	2,2
2GGALV0007BEZ	6	7	18	28	2,2
2GGALV0008BEZ	7	8	20	32	2,7
2GGALV0010BEZ	8	10	24	38	2,9
2GGALV0012BEZ	10	12	28	45	3,2
2GGALV0014BEZ	12	14	32	51	3,5
2GGALV0016BEZ	14	16	36	58	3,8
2GGALV0018BEZ	16	18	40	64	4,2
2GGALV0020BEZ	18	20	45	72	5,2
2GGALV0022BEZ	20	22	50	80	5,2
2GGALV0024BEZ	22	24	56	90	6,2
2GGALV0026BEZ	24	26	62	99	6,5
2GGALV0028BEZ	26	28	70	112	7,3
2GGALV0030BEZ	28	30	75	120	8,0
2GGALV0032BEZ	30	32	80	128	8,0
2GGALV0034BEZ	32	34	95	152	8,0
2GGALV0036BEZ	34	36	100	160	8,0
2GGALV0038BEZ	36	38	110	176	8,5
2GGALV0040BEZ	38	40	115	184	10,5
2GGALV0042BEZ	40	42	120	192	10,5
2GGALV0045BEZ	42	45	150	240	10,5
2GGALV0050BEZ	45	50	160	245	12,0
2GGALV0060BEZ	50	60	170	260	12,0
2GGALV0065BEZ	60	65	180	300	13,0
2GGALV0075BEZ	65	75	200	330	15,0



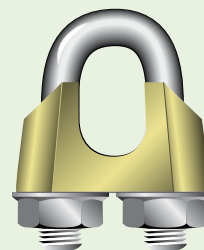
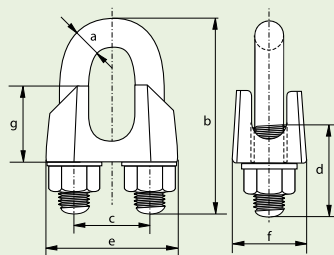
SUJETACABLES SIMILAR DIN 741

- Galvanizados.



Código	Tamaño nominal Ø máx.	Cable Ø máx. mm	a mm	b1 mm	b2 mm	d mm	h1 mm	h2 mm	l mm
2SD7410003BEZ	1/8	3,0	12	4	10	M 4	20	10	21
2SD7410005BEZ	3/16	5,0	13	6	11	M 5	24	10	23
2SD7410065BEZ	1/4	6,5	15	8	12	M 5	28	11	26
2SD7410008BEZ	5/16	8,0	19	9	14	M 6	34	15	30
2SD7410010BEZ	3/8	10,0	22	11	18	M 8	42	17	34
2SD7410011BEZ	7/16	11,0	22	12	19	M 8	44	18	36
2SD7410013BEZ	1/2	13,0	30	14	23	M10	55	21	42
2SD7410014BEZ	9/16	14,0	30	15	23	M10	57	22	44
2SD7410016BEZ	5/8	16,0	33	17	26	M12	63	26	50
2SD7410019BEZ	3/4	19,0	38	20	29	M12	75	30	54
2SD7410022BEZ	7/8	22,0	44	23	33	M14	85	34	61
2SD7410026BEZ	1	26,0	45	27	35	M16	95	37	65
2SD7410030BEZ	1 1/8	30,0	50	32	37	M16	110	43	74
2SD7410034BEZ	1 1/4	34,0	55	36	42	M16	120	50	80
2SD7410040BEZ	1 1/2	40,0	60	42	45	M16	140	55	88
2SD7410045BEZ	1 3/4	45,0	65	47	49	M18	165	65	112
2SD7410050BEZ	2	50,0	67	54	51	M18	170	67	121

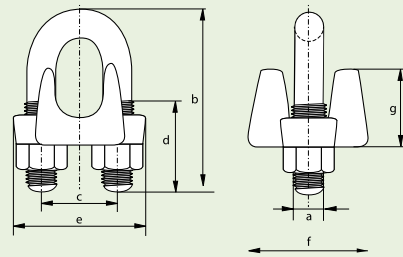
SUJETACABLES EN 13411-5 TIPO A



Código	Ø cable mm	Ø mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	Peso kg/100 uds.
25D1142050BEZ	5,0	5	25	12	14	25	13	13	2,0
25D1142605BEZ	6,5	6	32	14	17	30	16	14	4,0
25D1142080BEZ	8,0	8	41	18	20	39	20	18	8,2
25D1142010BEZ	10,0	8	46	20	24	40	20	21	8,4
25D1142012BEZ	12,0	10	56	24	28	50	25	24	17,0
25D1142013BEZ	13,0	12	64	29	29	55	28	29	27,5
25D1142014BEZ	14,0	12	66	28	31	59	30	28	28,6
25D1142016BEZ	16,0	14	76	34	35	64	32	35	43,0
25D1142019BEZ	19,0	14	83	37	36	68	33	40	49,0
25D1142022BEZ	22,0	16	96	41	40	74	34	44	68,0
25D1142026BEZ	26,0	20	111	46	50	84	38	51	111,0
25D1142030BEZ	30,0	20	127	54	55	95	41	59	140,0
25D1142034BEZ	34,0	22	141	60	60	105	45	67	202,0
25D1142040BEZ	40,0	24	159	68	65	117	49	77	268,0



SUJETACABLES EN 13411-5 TIPO B ALTA RESISTENCIA



	Ø cable mm	Ø mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	Peso kg/100 uds.
2SFJXX0304BEZ	4	5	24	12	11	24	21	10	2
2SFJXX0005BEZ	5	6	31	15	13	29	24	13	4
2SFJXX0607BEZ	7	8	34	19	13	37	30	18	8
2SFJXX0008BEZ	8	10	45	22	19	43	33	19	13
2SFJXX0910BEZ	10	11	49	26	19	49	42	25	19
2SFJXX0011BEZ	11	12	60	30	25	58	46	26	33
2SFJXX1213BEZ	13	13	61	30	25	58	48	31	34
2SFJXX1415BEZ	15	14	72	33	32	63	52	31	45
2SFJXX0016BEZ	16	14	74	33	32	64	54	36	45
2SFJXX0020BEZ	20	16	86	38	37	72	57	38	68
2SFJXX0022BEZ	22	19	98	45	41	80	62	40	108
2SFJXX2426BEZ	26	19	108	48	46	88	67	47	113
2SFJXX2830BEZ	30	19	117	51	51	91	73	48	140
2SFJXX0234BEZ	34	22	130	59	54	105	79	56	207
2SFJXX0036BEZ	36	22	140	60	59	108	79	58	234
2SFJXX3840BEZ	40	22	147	66	60	112	85	64	254
2SFJXX0042BEZ	42	25	161	70	67	121	92	67	329
2SFJXX0046BEZ	46	29	174	78	70	134	97	76	441
2SAR000200BEZ	52	32	195	86	78	150	113	85	603

EN 13411-5 tipo A

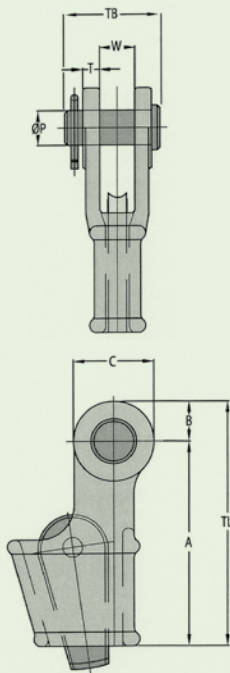
Diámetro del cable mm	Sujetacables Cantidad mín.	Valor de Torque	
		Nm	Ft.Lbs
5,0	3	2,0	1,5
6,5	3	3,5	2,6
8,0	4	6,0	4,4
10,0	4	9,0	6,6
12,0	4	20,0	14,8
13,0	4	33,0	24,3
14,0	4	33,0	24,3
16,0	4	49,0	36,0
19,0	5	68,0	50,0
22,0	5	107,0	79,0
26,0	5	147,0	108,0
30,0	6	212,0	156,0
34,0	6	296,0	218,0
40,0	6	363,0	268,0

EN 13411-5 tipo B

Diámetro del cable Pulg.	Sujetacables Cantidad mín.	Longitud del cable mm	Valor de Torque	
			Nm	Ft.Lbs
1/8	3 - 4	85	6,1	
3/16	5	95	10,2	
1/4	6 - 7	120	20,3	
5/16	8	133	40,7	
3/8	9 - 10	165	61,0	
7/16	11 - 12	178	88,0	
1/2	13	292	88,0	
9/16	14 - 15	305	129,0	
5/8	16	305	129,0	
3/4	18 - 20	460	176,0	
7/8	22	480	305,0	
1	24 - 26	660	305,0	
1 1/8	28 - 30	860	305,0	
1 1/4	32 - 34	1.120	488,0	
1 3/8	36	1.120	488,0	
1 1/2	38 - 40	1.370	488,0	
1 5/8	41 - 42	1.470	583,0	
1 3/4	44 - 46	1.550	800,0	
2	48 - 52	1.800	1.017,0	
2 1/4	56 - 58	1.850	1.017,0	
2 1/2	62 - 65	2.130	1.017,0	
2 3/4	68 - 72	2.540	1.017,0	
3	75 - 78	2.690	1.627,0	

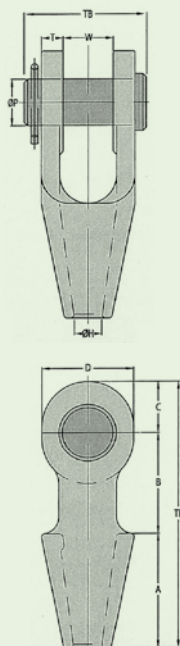


TERMINAL DE CUÑA DE ALTA RESISTENCIA ACERO ALEADO



Código	Carga mín. rotura Tn	Ø cable mm	Ø cable pulgadas	A mm	B mm	C mm	ØP mm	T mm	TL mm	TB mm	W mm	Peso Kg/pieza
2TCUÑA0708BEZ	8	7-8	5/16	110	18	36	16	9	128	51	18	0,8
2TCUÑA0910BEZ	12	9-10	3/8	145	23	46	21	11	168	63	21	1,7
2TCUÑA1113BEZ	20	11-13	1/2	146	29	57	25	12	175	67	25	2,1
2TCUÑA1416BEZ	25	14-16	5/8	176	35	70	30	15	211	85	31	4
2TCUÑA1819BEZ	40	18-19	3/4	210	40	80	35	16	250	95	38	7
2TCUÑA2022BEZ	55	20-22	7/8	238	48	95	41	18	285	110	44	10
2TCUÑA2426BEZ	75	23-26	1	275	55	110	51	22	330	128	51	15
2TCUÑA2729BEZ	90	27-29	1 1/8	310	65	130	57	25	375	142	57	21
2TCUÑA3032BEZ	110	30-32	1 1/4	350	73	146	63	28	423	155	63	31
2TCUÑA3436BEZ	125	34-36	1 3/8	400	74	148	64	28	474	160	70	37
2TCUÑA3739BEZ	150	37-39	1 1/2	450	80	142	70	30	530	177	77	51
2TCUÑA4042BEZ	170	40-42	1 5/8	500	87	160	76	33	587	187	76	64
2TCUÑA4348BEZ	225	43-48	1 3/4-1 7/8	550	100	186	89	39	650	215	89	96
2TCUÑA4952BEZ	280	49-52	2	640	105	205	95	46	745	244	101	130
2TCUÑA5458BEZ	360	54-58	2 1/4	660	125	250	108	54	785	275	114	180
2TCUÑA6068BEZ	425	60-68	2 1/2	835	135	270	121	60	970	300	127	275
2TCUÑA7276BEZ	460	72-76	3	1.000	150	300	133	76	1.150	355	146	440
2TCUÑA8186BEZ	625	81-86	3 1/4-3 3/8	1.100	150	300	140	79	1.250	375	159	510

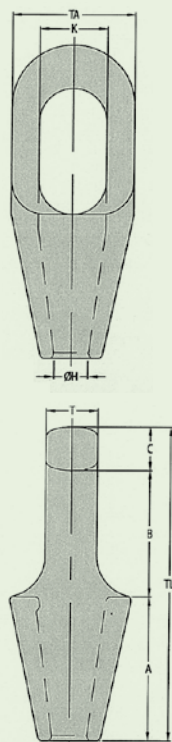
TERMINAL CÓNICO ABIERTO ACERO ALEADO



Código	Carga mín. rotura Tn	Ø cable mm	Ø cable pulg.	Ø alambre mm	Ø alambre pulg.	A mm	B mm	C mm	D mm	ØH mm	ØP mm	T mm	TL mm	TB mm	W mm	Peso Kg/pieza
2TCAAA0607BEZ	8	6-7	1/4	-	-	50	40	19	34	9	16	9	109	51	19	0,4
2TCAAA0810BEZ	12	8-10	3/8	-	-	57	45	22	42	13	20	11	124	63	21	0,7
2TCAAA1113BEZ	20	11-13	7/16-1/2	-	-	64	51	27	50	15	25	12	142	67	25	1,0
2TCAAA1416BEZ	25	14-16	9/16-5/8	13	1/2	76	63	32	58	18	30	14	171	85	32	1,8
2TCAAA1819BEZ	40	18-19	3/4	14-16	9/16-5/8	89	76	40	70	22	35	16	205	95	38	3,0
2TCAAA2022BEZ	55	20-22	7/8	18-19	3/4	101	89	45	80	25	41	19	235	110	44	4,6
2TCAAA23-26BEZ	75	23-26	1	20-22	7/8	114	101	60	104	29	51	22	275	128	51	8,0
2TCAAA2730BEZ	90	27-30	1 1/8	23-26	1	127	114	65	114	33	57	25	306	142	57	11,0
2TCAAA3136BEZ	125	31-36	1 1/4-1 3/8	27-28	1 1/16-1 1/8	139	127	72	126	39	63	28	338	155	63	15
2TCAAA3739BEZ	150	37-39	1 1/2	30-32	1 3/16-1 1/4	152	162	80	142	42	70	30	394	177	76	22
2TCAAA4042BEZ	170	40-42	1 5/8	33-35	1 5/16-1 3/8	165	165	88	156	45	76	33	418	187	76	27
2TCAAA4348BEZ	225	43-48	1 3/4-1 7/8	36-40	1 7/16-1 5/8	191	178	100	176	52	89	39	469	215	89	41
2TCAAA4954BEZ	280	49-54	2-2 1/8	42-45	1 5/8-1 3/4	216	228	108	194	59	95	45	552	244	101	60
2TCAAA5560BEZ	360	55-60	2 1/4-2 3/8	46-48	1 13/16-1 7/8	229	254	120	210	64	108	53	603	275	113	88
2TCAAA6168BEZ	425	61-68	2 1/2-2 5/8	50-54	2-2 1/8	248	273	133	236	75	121	60	654	300	127	118
2TCAAA6975BEZ	460	69-75	2 3/4-2 7/8	56-62	2 1/4-2 1/2	279	279	138	240	81	127	73	696	335	133	155
2TCAAA7680BEZ	560	76-80	3-3 1/8	64-67	2 1/2-2 5/8	305	286	146	252	88	133	76	737	355	146	186
2TCAAA8186BEZ	625	81-86	3 1/4-3 3/8	69-76	2 3/4-3	330	298	160	290	92	140	79	788	375	159	227
2TCAAA8793BEZ	720	87-93	3 1/2-3 5/8	78-86	3 1/16-3 3/8	356	318	178	320	99	152	83	852	400	171	283
2TCAAA9402BEZ	875	94-102	3 3/4-4	88-96	3 7/16-3 3/4	381	343	190	350	108	178	89	914	435	191	374
2TCAAA0815BEZ	1.200	108-115	4 1/4-4 1/2	98-110	3 7/8-4 5/16	450	480	215	400	129	195	100	1.145	465	205	539
2TCAAA2030BEZ	1.400	120-130	4 3/4-5	112-124	4 7/16-4 7/8	500	500	250	450	147	220	110	1.250	525	225	761
2TCAAA3540BEZ	1.600	135-140	5 1/4-5 1/2	125-132	4 15/16-5 3/16	540	497	263	480	157	240	140	1.300	590	230	1067
2TCAAA4253BEZ	2.000	142-153	5 3/4-6	133-143	5 1/4-5 5/8	585	505	275	500	171	255	140	1.365	610	250	1172
2TCAAA5465BEZ	2.220	154-165	6 1/4-6 1/2	144-154	5 11/16-6 1/4	630	530	300	550	185	275	150	1.460	640	260	1441
2TCAAA6678BEZ	2.500	166-178	6 3/4-7	155-166	6 1/4-6 3/4	680	570	310	570	199	295	150	1.560	660	280	1615
2TCAAA8091BEZ	2.800	180-191	7 1/4-7 1/2	167-1	6 9/16-7 1/16	725	600	325	600	213	310	155	1.650	689	300	1907
2TCAAA9204BEZ	3.200	192-204	7 3/4-8	180-191	7 1/4-7 1/2	775	620	345	640	229	330	160	1.740	720	320	2239

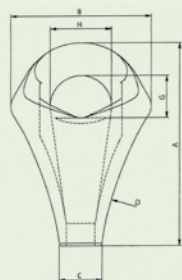


**TERMINAL CÓNICO CERRADO
ACERO ALEADO**



Código	Carga mín. rotura Tn	Ø cable		Ø alambre		A mm	B mm	C mm	ØH mm	K mm	T mm	TA mm	TL mm	Peso Kg/pieza
		mm	pulg.	mm	pulg.									
2TCCAA0607BEZ	8	6-7	1/4	-	-	50	40	11	9	22	13	37	101	0,3
2TCCAA0810BEZ	12	8-10	3/8	-	-	57	48	14	13	25	18	43	119	0,4
2TCCAA1113BEZ	20	11-13	7/16-1/2	-	-	64	59	17,5	15	30	23	51	140	0,7
2TCCAA1416BEZ	25	14-16	9/16-5/8	13	1/2	76	65	21	18	36	26	67	162	1,4
2TCCAA1819BEZ	40	18-19	3/4	14-16	9/16-5/8	89	78	27	22	42	32	76	194	2,2
2TCCAA2022BEZ	55	20-22	7/8	18-19	3/4	101	90	33	25	47	38	92	224	3,8
2TCCAA2326BEZ	75	23-26	1	20-22	7/8	114	103	36	29	57	44	104	253	5,4
2TCCAA2730BEZ	90	27-30	1 1/8	23-26	1	127	116	39	33	65	51	114	282	7
2TCCAA3136BEZ	125	31-36	1 1/4-1 3/8	27-28	1 1/16-1 1/8	139	130	43	39	71	57	126	312	10
2TCCAA3739BEZ	150	37-39	1 1/2	30-32	1 3/16-1 1/4	152	155	51	42	81	63	136	358	13
2TCCAA4042BEZ	170	40-42	1 5/8	33-35	1 5/16-1 3/8	165	171	54	45	83	70	146	390	17
2TCCAA4348BEZ	225	43-48	1 3/4-1 7/8	36-40	1 7/16-1 5/8	190	198	55	52	93	76	171	443	26
2TCCAA4954BEZ	280	49-54	2 -2 1/8	42-45	1 5/8-1 3/4	216	224	62	59	100	82	193	502	37
2TCCAA5560BEZ	360	55-60	2 1/4-2 3/8	46-48	1 13/16-1 7/8	228	247	73	64	112	92	216	548	50
2TCCAA6168BEZ	425	61-68	2 1/2-2 5/8	50-54	2 -2 1/8	248	270	79	75	140	102	241	597	66
2TCCAA6975BEZ	460	69-75	2 3/4-2 7/8	56-62	2 1/4-2 1/2	279	286	79	81	159	124	273	644	91
2TCCAA7680BEZ	560	76-80	3 -3 1/8	64-67	2 1/2-2 5/8	315	298	83	88	171	133	292	696	117
2TCCAA8186BEZ	625	81-86	3 1/4-3 3/8	69-76	2 3/4-3	330	311	102	92	184	146	311	743	125
2TCCAA8793BEZ	720	87-93	3 1/2-3 5/8	78-86	3 1/16-3 3/8	356	330	102	99	197	159	330	788	176
2TCCAA9402BEZ	875	94-102	3 3/4-4	88-96	3 7/16-3 3/4	381	356	108	108	216	178	362	845	228
2TCCAA0815BEZ	1.200	108-115	4 1/4-4 1/2	98-110	3 7/8-4 5/16	450	425	125	129	235	190	405	1.000	323
2TCCAA0020BEZ	1.400	120-130	4 3/4-5	112-124	4 7/16-4 7/8	500	525	125	147	260	200	450	1.150	447
2TCCAA3540BEZ	1.600	135-140	5 1/4-5 1/2	125-132	4 15/16-5 3/16	540	495	150	157	290	220	520	1.185	645
2TCCAA4253BEZ	2.000	142-153	5 3/4-6	133-143	5 1/4-5 5/8	585	530	170	171	305	240	545	1.285	741
2TCCAA5465BEZ	2.220	154-165	6 1/4-6 1/2	144-154	5 11/16-6 1/4	630	565	175	185	330	250	575	1.370	860
2TCCAA6678BEZ	2.500	166-178	6 3/4-7	155-166	6 1/4-6 3/4	680	590	180	199	330	270	595	1.450	985
2TCCAA0017BEZ	2.800	180-191	7 1/4-7 1/2	167-179	6 9/16-7 1/16	725	620	190	213	350	290	625	1.535	1183
2TCCAA9204BEZ	3.200	192-204	7 3/4-8	180-191	7 1/4-7 1/2	775	650	210	229	395	305	690	1.635	1487

TERMINAL PERA NEMAG TIPO S



Código	Carga trabajo Tn	Carga rotura Tn	Ø cable mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	I mm	Peso Kg/pieza
2TPN2224BEZ	11	70	22-24	192	133	40	325	31	27	40	58	29	3,8
2TPN2224BEZ	13	85	25-27	212	143	43	375	35	30,5	43	60	32	4,8
2TPN2224BEZ	15	95	28-30	239	156	45	400	36	31,5	50	70	35	5,9
2TPN2224BEZ	17	110	31-33	249	165	52	425	39	34,5	57	72	38	7,0
2TPN2224BEZ	21	125	34-36	257	184	55	450	43	36,5	60	80	42	9,3
2TPN2224BEZ	26	155	37-40	297	192	60	475	47	40	62	80	46	11,6
2TPN2224BEZ	32,5	189	42-44	314	204	66	425	53	46	70	80	49	13,8
2TPN2224BEZ	30	180	46-48	329	192	74	575	51	44	66	80	57	12,4
2TPN2224BEZ	36	215	46-48	343	218	70	500	56	50	75	90	54	15,0





REDES DE CARGA PARA TALUDES

EMPLEO DE LA RED DE CABLES COMO MEMBRANA DE SOPORTE DENTRO DE UN SISTEMA FLEXIBLE DE ESTABILIZACIÓN.

Las redes de cable, en un sistema flexible de estabilización, trabajan de forma bidireccional, arriostradas perimetralmente a cables de acero, los cuales transfieren a la cabeza de los anclajes los esfuerzos generados sobre las redes por el empuje del terreno.

Hasta el presente se han empleado gráficos con los valores de soporte de las redes con relación al área de las mismas y para paños de red cuadrados. Estos gráficos no son generales y además los paños de red nunca son cuadrados por la tecnología de fabricación.

Tipo de red según el tamaño de la cuadrícula (mm)	Designación comercial del tamaño del panel de red $S_y \times S_x$	Nº rombos que forman la red $S_y \times S_x$		Dimensiones de los paneles de red $S_y \times S_x$ (m)		Área del panel (m ²) A	Soporte unitario FS = 1,50 (kN/m ²) Su
		Ancho	Largo	Ancho	Largo		
150 x 150	2,0 x 2,0	9	10	1,91	2,12	4,05	40
	2,0 x 2,5	10	12	2,12	2,55	5,40	34
	3,0 x 3,0	14	15	2,97	3,18	9,45	26
	3,0 x 3,5	14	17	2,97	3,61	10,71	24
200 x 200	2,0 x 2,0	7	8	1,98	2,26	4,48	28
	2,5 x 2,5	8	9	2,26	2,55	5,76	25
	3,0 x 3,0	10	11	2,83	3,11	8,80	20
	3,5 x 3,5	12	13	3,39	3,68	12,48	17
250 x 250	2,5 x 3,0	7	8	2,47	2,83	7,00	18
	3,0 x 3,0	8	9	2,83	3,18	9,00	16
	3,0 x 3,5	9	10	3,18	3,54	11,25	14
	4,0 x 4,0	11	12	3,89	4,24	16,50	12
300 x 300	2,5 x 3,0	6	7	2,55	2,97	7,56	15
	3,0 x 3,0	7	8	2,97	3,39	10,08	13
	3,0 x 3,5	7	12	2,97	5,09	15,12	11
	4,0 x 4,0	9	10	3,82	4,24	16,20	10

Soporte unitario para red de cables rectangular según Modelo Bidireccional.

Para diferentes tamaños de cuadrícula en función de la relación Perímetro/Área.

Diámetro de cable 8 mm y Coeficiente de minoración $K_{min} = 0,67$.

