



# Cables

Manejo | Clasificación | Factores de Seguridad  
Usos y recomendaciones

# Constitución y medición

## El cable y sus componentes.

Los cables de acero están constituidos por alambres de acero, generalmente trenzados en hélice (espiral) formando las unidades que se denominan torones los cuales posteriormente son cableados al rededor de un centro que puede ser de acero o de fibra. El número de torones en el cable puede variar según las propiedades que se desean obtener.

## Alambres

El alambre es obtenido por estiramiento al reducir el diámetro del alambroón, haciéndolo pasar por dados o matrices mediante la aplicación de una fuerza axial.

Las propiedades del alambre dependen básicamente de su composición química, microestructura, nivel de inclusiones, tamaño de grano, segregaciones y condiciones del proceso.

Todos los alambres deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A 1007, JIS G 3525, API 9 A, RRW 410 F, ISO 2232.

## Torones

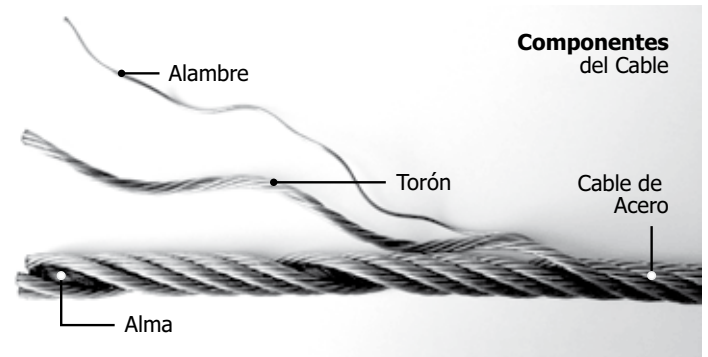
Están formados por alambres que pueden ser todos del mismo o de diferentes diámetros, trenzados helicoidalmente sobre un alma central.

## Alma

El alma o núcleo es el eje central de un cable, alrededor del cual van enrollados los torones. Se utiliza alma de acero, fibra natural o sintética.

## Cable

Conjunto de torones trenzados helicoidalmente alrededor del alma o núcleo.

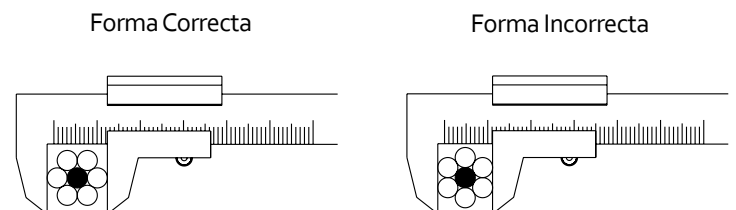


## Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro del cable cumple con las tolerancias establecidas en la siguiente tabla.

TOLERANCIAS PARA LOS DIÁMETROS DEL CABLE		TABLA 1		
Diámetro de cable en milímetros o pulgadas	TOLERANCIA %			
	Sin carga	5% de MCR	10% de MCR	
≤ 10 (3/8")	+6	+5	+4	
	+2	+1	0	
> 10 (3/8")	+5	+4	+3	
	+2	+1	0	

## MEDICIÓN DE DIÁMETRO



# Manejo cable de acero

## PASO DE UN CABLE

El paso de un cable de acero se determina por la forma en que los torones o trenzas están enrollados en el cable y por la manera en como los alambres están enrollados en los torones.

La longitud de paso de un cable de acero es la distancia lineal medida a lo largo del mismo, desde un punto de un torón hasta otro punto del mismo torón después de dar una vuelta alrededor del núcleo o alma del cable (360°).

Según el sentido de enrollamiento de los torones sobre el núcleo, el paso puede ser derecho o izquierdo.

De acuerdo con el sentido de enrollamiento de los alambres en los torones y de éstos sobre el alma o núcleo, los cables pueden ser de dos tipos: paso regular o paso lang; estos a su vez pueden ser derecho o izquierdo.

### Paso Regular

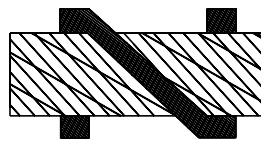
La posición de los alambres en los torones es opuesta a la dirección de estos en el cable, ver figuras a continuación. Este tipo de configuración hace que el cable sea compacto, bien balanceado y con excelente estabilidad.

### Paso Lang

La posición de los alambres en los torones es igual a la dirección de sus torones en el cable. Tiene excelente resistencia a la fatiga y al desgaste por abrasión.

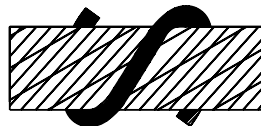


#### PASO LANG DERECHO



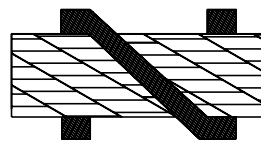
- Alambres diagonales al eje del cable
- Torones en diagonal hacia la derecha

#### PASO LANG IZQUIERDO



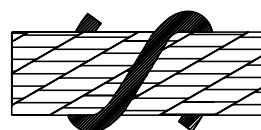
- Alambres diagonales al eje del cable
- Torones en diagonal hacia la derecha

#### PASO REGULAR DERECHO



- Alambres paralelos al eje del cable
- Torones en diagonal hacia la derecha

#### PASO REGULAR IZQUIERDO



- Alambres paralelos al eje del cable
- Torones en diagonal hacia la derecha

# Manejo cable de acero

## 1 | INSTALACIÓN

Para instalar el cable en el malacate o tambor, es recomendable seguir las instrucciones que se detallan a continuación:

Antes de instalar un nuevo cable se deben examinar las poleas y tambores para asegurar que no tengan desgastes ni defectos.

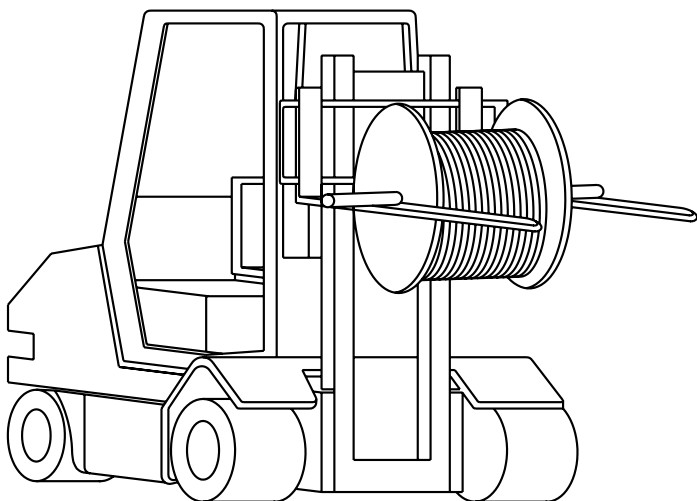
Cuando se encuentre desgaste en las poleas y/o tambores, éstos deben rectificarse al perfil y diámetro requerido para el cable nuevo.

Se debe evitar el giro o rotación del extremo libre del cable porque puede causar desentorchamiento del mismo.

Las terminales y/o accesorios no pueden ser removidos o instalados sin asegurarse de que se mantiene el entorchado.

## 2 | TRANSPORTE

La operación debe realizarse de tal modo que evite absolutamente el contacto de la uña del montacargas o de cualquier otro elemento de izamiento con el cable de acero.



## 3 | ALMACENAMIENTO

Se debe evitar el almacenamiento en lugares que puedan presentar emanaciones de vapores corrosivos y no deben estar en contacto con el piso.

## 4 | MANTENIMIENTO

El mantenimiento debe comprender inspecciones, lubricación y limpieza con frecuencia regular, registros de ajustes realizados, defectos notados e incidentes relativos al desempeño del cable.

La inspección debe siempre incluir la fijación de las terminales, con énfasis en el punto de entrada.

## 5 | LUBRICACIÓN

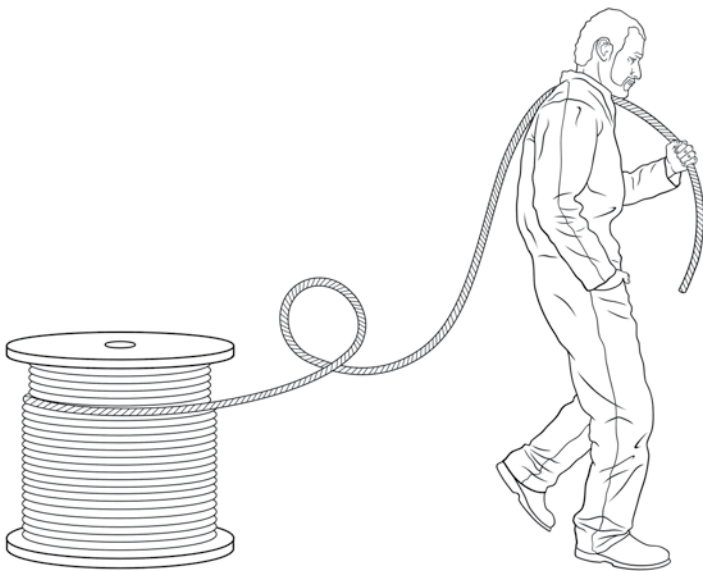
Una lubricación adecuada prolonga la vida útil del cable porque reduce la corrosión y la abrasión por fricción de los torones, alambres y del cable contra las poleas.

La frecuencia de lubricación depende de los siguientes factores:

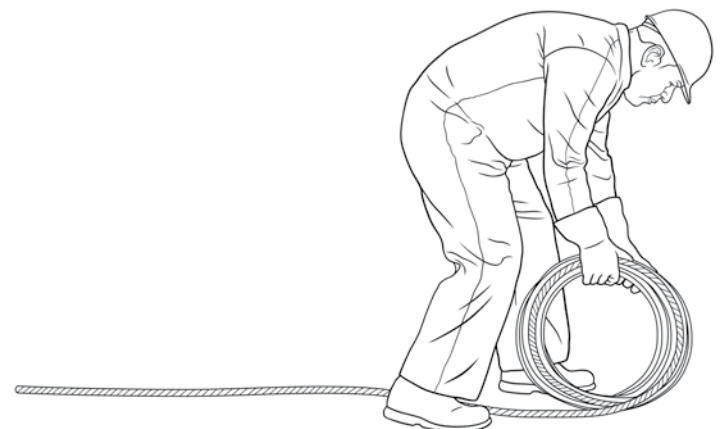
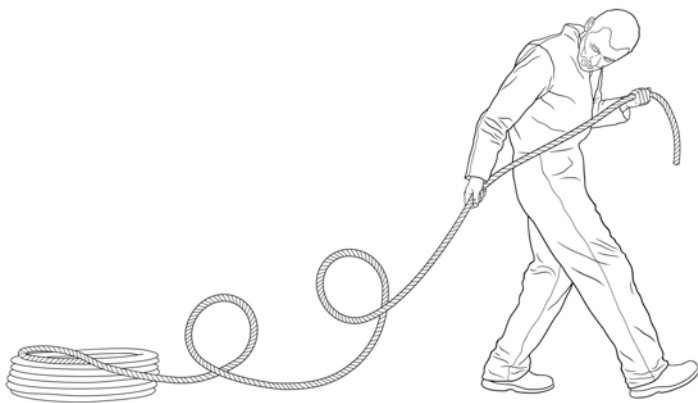
- Lubricante retenido por el cable en su fabricación.
- Factor de seguridad, temperatura y ambiente de trabajo.

## 6 | MANIPULACIÓN

FORMA INCORRECTA



FORMA CORRECTA



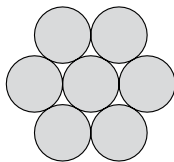
# Clasificación Cables de Acero

## 1 TIPOS DE TORONES

Los cables se clasifican según su diámetro, número de torones, número de alambres, tipo de alma o núcleo y construcción.

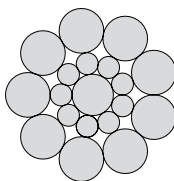
### 1. Torón común de capa simple:

El ejemplo más común de construcción de capa simple es el torón de siete alambres. Tiene un alambre central y seis alambres del mismo diámetro que lo rodean. La composición más común es  $1+6=7$ .



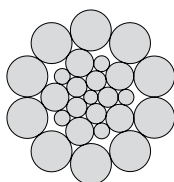
### 2. Torón Seale

Construcción que en la última capa tiene los alambres de mayor diámetro que la capa interior, dándole al Torón mayor resistencia a la abrasión. La composición más común es  $1+9+9=19$ .



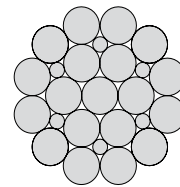
### 3. Torón Filler

Se distingue por tener entre dos capas de alambres, otros hilos más finos que rellenan los espacios existentes entre las mismas. Este tipo de torón se utiliza cuando se requieren cables de mayor sección metálica y con buena resistencia al aplastamiento. La composición más común es  $1+6/6+12=25$ .



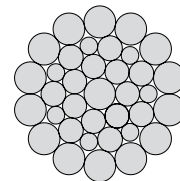
### 4. Torón Warrington

Se caracteriza por tener una capa exterior formada por alambres de dos diámetros diferentes, alternando su posición dentro de la corona. El tipo de torón más usado es  $1+6+6/6=19$ .

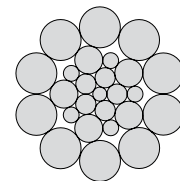


### Torón Warrington Seale

Es una combinación de las mencionadas anteriormente y conjuga las mejores características de ambas: la conjunción de alambres finos interiores aporta flexibilidad, mientras que la última capa de alambres relativamente gruesos, aportan resistencia a la abrasión. La construcción más usual es  $1+7+7/7+14=36$ .



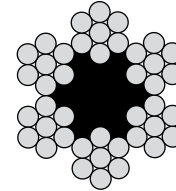
Cable de acero 6x26 que combina la resistencia a la flexión y a la abrasión, dando un buen comportamiento en uso:  $1+5+(5+5)+10=26$



## 2 CONSTRUCCIONES DE CABLES MÁS COMUNES

Las propiedades físicas y mecánicas de las diferentes construcciones que **EMCOCABLES®** fabrica, se detallan en las siguientes tablas tomadas de la norma ASTM 1023.

## 6X7 ALMA DE FIBRA (AF)



### Construcción del Cable

Item	Cantidad
Torones	6
Torones Externos	6
Capa de Torones	1
Alambres en Cable	30 A 54

### Construcción del Torón

Item	Cantidad
Alambres	5 A 9
Alambres Externos	4 A 8
Capa de Alambres	1

**TABLA 2**

Diámetro		Peso Aprox.		IPS tons	Carga mínima de Rotura			Rango Diámetro	
pulg	mm	lb/ft	kg/m		1770 kN	EIPS tons	1960 kN	Min pulg	Max pulg
	6	0,08	0,124		21,2		23,4	0,236	0,248
1/4	7	0,09	0,139	2,64		2,90		0,250	0,263
	8	0,11	0,169		28,8		31,9	0,276	0,289
5/16	9	0,15	0,217	4,10		4,51		0,313	0,328
	10	0,15	0,221		37,6		41,6	0,315	0,331
	11	0,19	0,279		47,6		52,7	0,354	0,372
3/8	12	0,21	0,313	5,86		6,45		0,375	0,394
	13	0,23	0,345		58,8		65,1	0,394	0,413
	14	0,28	0,417		71,1		78,7	0,433	0,455
7/16	15	0,29	0,426	7,93		8,72		0,438	0,459
	16	0,33	0,497		84,6		93,7	0,472	0,496
1/2	17	0,37	0,556	10,3		11,3		0,500	0,525
	18	0,39	0,583		99,3		110	0,512	0,537
	19	0,45	0,676		115		128	0,551	0,579
9/16	20	0,47	0,704	13,0		14,3		0,563	0,591
	21	0,58	0,869	15,9				0,625	0,656
	22	0,59	0,883		150		167	0,630	0,661
	23	0,75	1,118		190		211	0,709	0,744
	24	0,84	1,245		212		235	0,748	0,785
3/4	25	0,84	1,252	22,7		25,0		0,750	0,788
	26	0,93	1,380		235		260	0,787	0,827
	27	1,12	1,670		284		315	0,866	0,909
7/8	28	1,15	1,704	30,7		33,8		0,875	0,919
	29	1,34	1,987		338		375	0,945	0,992
1	30	1,50	2,226	39,7		43,7		1,000	1,050
	31	1,57	2,332		397		440	1,024	1,075
	32	1,82	2,705		461		510	1,102	1,157
1 1/8	33	1,89	2,817	49,8		54,8		1,125	1,181
	34	2,34	3,478	61,0		67,1		1,250	1,313
1 1/4	35	2,37	3,533		602		666	1,260	1,323
	36	2,83	4,208	73,1		80,4		1,375	1,444
1 3/8	37	2,83	4,208		762		843	1,417	1,488
	38	3,00	4,471			94,8		1,500	1,575
1 1/2	39	3,37	5,008	86,2					