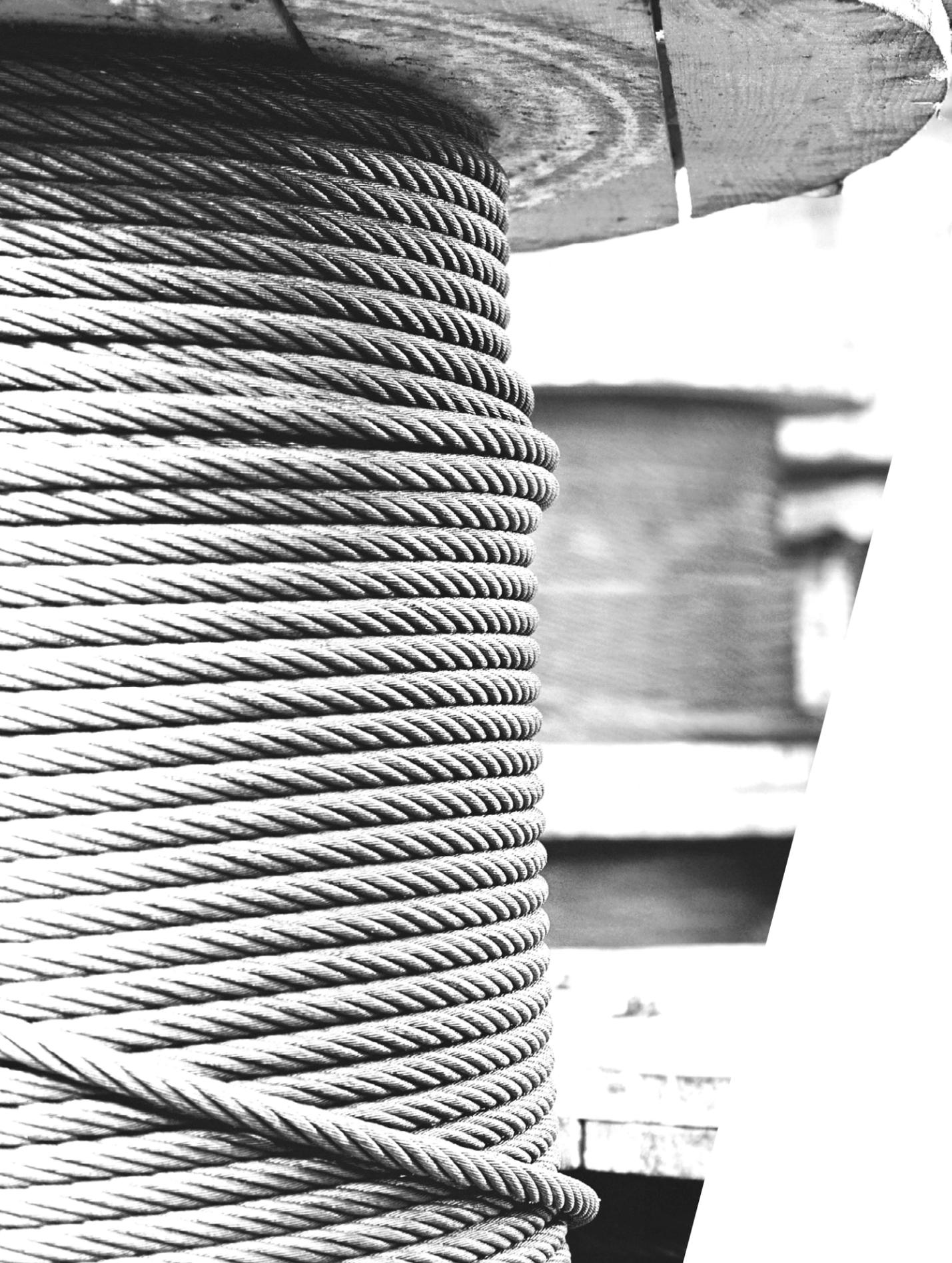


D[®]



CATÁLOGO

CABLES *de ACERO*



ESLINGAS DE CABLE

- PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UN CABLE**
- PARTES DE UN CABLE DE ACERO**
- COMPONENTES, NORMAS Y RUPTURA**



GUÍA INSTRUCTIVA

- FACTORES PARA LA SELECCIÓN**
- MEDICIÓN Y MANEJO**
- COCAS EN CARRETE**
- ALMACENAMIENTO**
- ACERCA DEL CARRETE**
- CORTADO Y CLIPS**
- INSPECCIÓN Y DESGASTE**

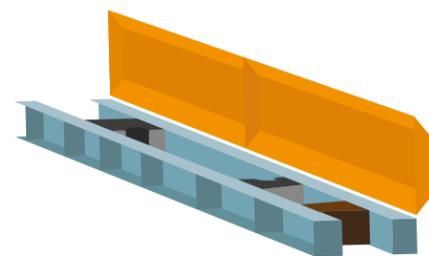
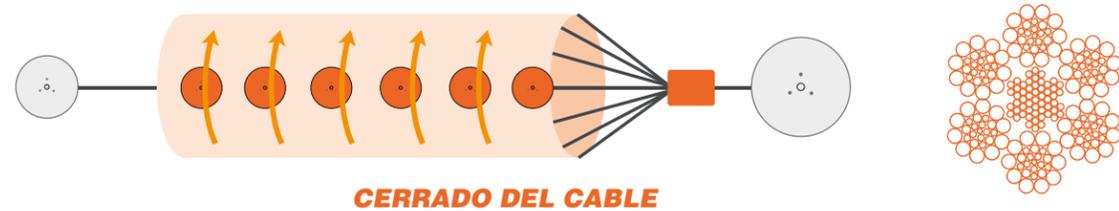
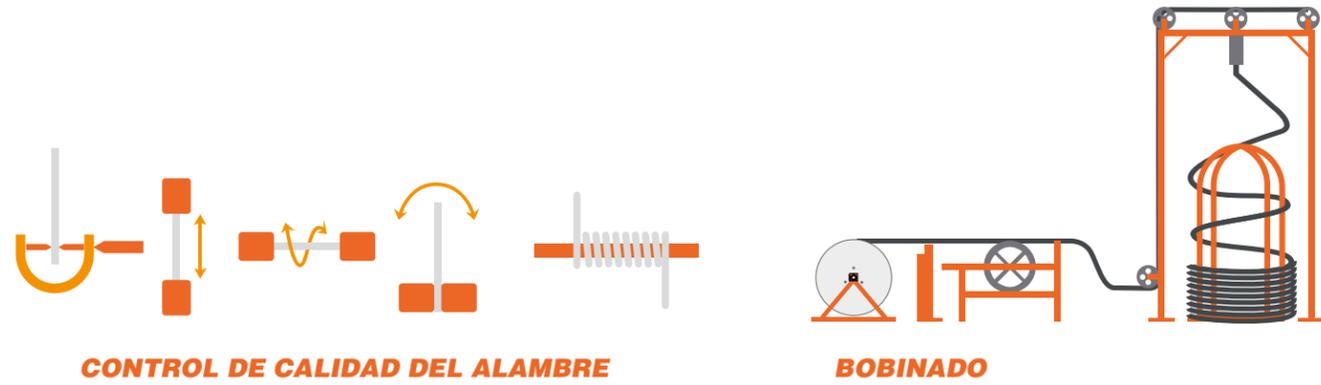
ÍNDICE

CABLES DE ACERO



- *Conocer y manipular los cables de acero requiere un constante aprendizaje y capacitación, y como expertos en la materia, estamos conscientes de la importancia de informar sobre las normas y acciones que permiten realizar un trabajo seguro y profesional.*

CABLES DE ACERO PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UN CABLE



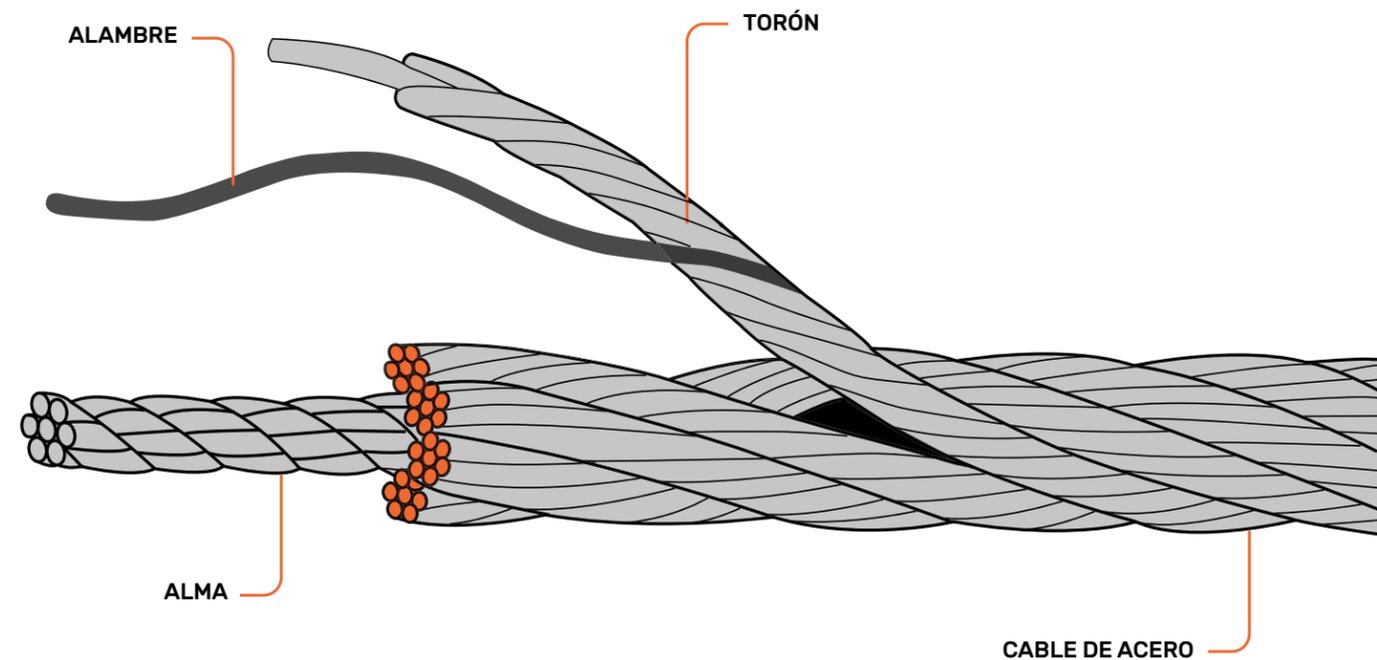
CONTROL DE CALIDAD FINAL DEL CABLE



DESPACHO Y TRANSPORTE



PARTES DE UN CABLE DE ACERO



ALAMBRES

ALAMBRE DE ACERO

Los cables están conformados por alambres de acero compuestos de carbono, la construcción según su requerimiento generará la diferencia respecto a la calidad y variación de grados, cuyo comportamiento se reflejará cuando se vean enfrentados a torsiones y flexiones.

Torones

Los torones son el resultado de la torción helicoidal de alambres que cubren un alambre central formando capas alrededor de este, a este proceso se le conoce como «construcción».

Alma

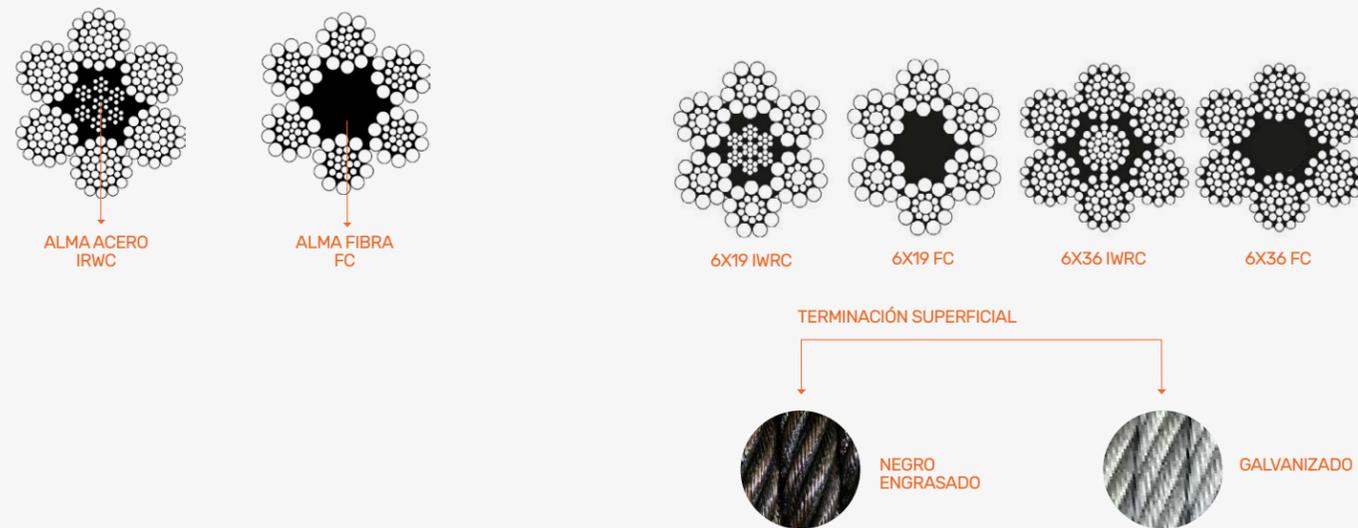
Se le llama alma al núcleo de un cable, va cubierta por varios torones. El alma es la base del cable que evita la deformación del mismo ejerciendo presión y manteniendo espacios equidistantes entre ellos.

Existen dos tipos de alma:

- Alma de fibra (natural y sintética).
- Alma de acero con distintas construcciones.

Tipos y características de cables

- Cada alambre y cada torón es enrollado al cable en forma de espiral, con el fin de evitar su separación. Este procedimiento es conocido como preformado de un cable de acero.
- El preformado de los cables y torones, elimina cualquier tensión interna en el cable y, por consiguiente, aumenta la flexibilidad y la resistencia a la fatiga por flexión.
- Con alma de fibra (FC) Mayor flexibilidad, mientras que con alma de acero (IWRC) Mayor rigidez.
- El alma de un cable permite la ubicación adecuada de los torones en torno a ella.
- Distintos factores de seguridad, dependiendo de la aplicación.



El cable y sus componentes

Un cable se compone de:

- Diámetro.
- Construcción (varía según cantidad de torones y alambres por torón).
- Tipo de alma.
- Recubrimiento del alambre.
- Tipo de lubricación.
- Dirección del cable (RD, RI, LD, LI).
- Terminación opcional del cable, que puede ser martillado, intección de plástico o compactado.

Torcido de los Cables

Existen dos tipos de torcidos de cables según la dirección en la cual se enrollan, izquierda o derecha:

REGULAR

- Fácil manipulación.
- Menor probabilidad de formación de «cocas».
- Mayor resistencia al aplastamiento.
- Menor tendencia a torcerse.

LANG

- Ligeramente mas flexibles.
- Resistentes a la fatiga y abrasión.
- Tienen mayor tendencia a destorcerse por lo que siempre deben permanecer anclados en sus extremos.

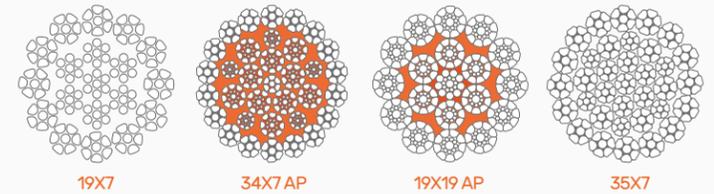
PREFORMADO

Procedimiento que consiste en darle forma helicoidal o espiral a los torones para conformar un cable.

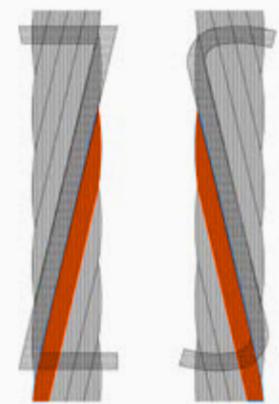
VENTAJAS:

- Estabilidad.
- Estructura.
- Flexibilidad.
- Fácil manipulación.
- Fácil corte.
- Resistencia a la formación de «cocas».
- Mejor distribución de cargas en los alambres, torones y alma.
- Alambres no sobresalen como púas.

Cualquier consulta, referirse al departamento de calidad DISTINTEC®.



REGULAR



DERECHA

IZQUIERDA

LANG



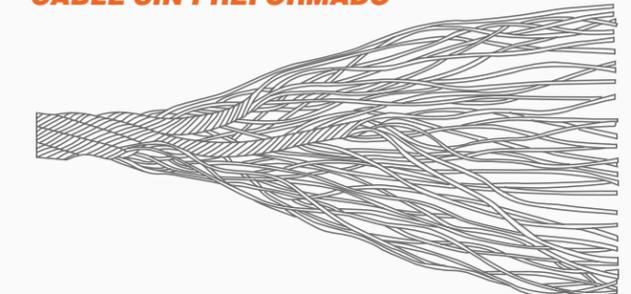
DERECHA

IZQUIERDA

CABLE PREFORMADO



CABLE SIN PREFORMADO



COMPONENTES

El cable de acero está conformado por varios elementos que se encargan de transmitir movimientos, energía y fuerza entre extremos.

Existe una gran diversidad de tipos de cables de acero que van a variar según el diámetro, dirección del cable, grado de alambre, lubricación y alma, composiciones indispensables que van a ser primordiales para tomar una correcta decisión al momento de hacer uso en faenas u otros ámbitos.

DISTINTEC® diseña y fabrica los cables, cumpliendo normas internacionales:

- **EN**

European Norms

- **A.P.I. Standard 9A**

American Petroleum Institute

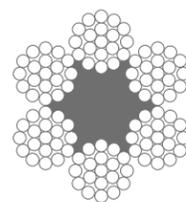
- **A.S.T.M.**

American Society For Testing & Materials

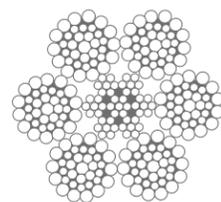
- **I.S.O.**

International Organization for Standardization

RUPTURA DE CABLES DE ACERO



FC



SC

ALMA DE FIBRA ENGRASADO

DIÁMETRO CABLE *BLL

1/4"	2,70
5/16"	4,15
3/8"	5,85
7/16"	7,90
1/2"	10,40
9/16"	13,35
5/8"	16,25
3/4"	23,35
7/8"	31,65
1"	40,85
1 1/8"	50,00
1 1/4"	62,50
1 3/8"	75,00
1 1/2"	87,50
1 5/8"	100,00
1 3/4"	116,65
2"	154,15
2 1/8"	166,65
2 1/4"	183,35
2 3/8"	204,15
2 1/2"	225,00
3"	320,85

ALMA DE ACERO ENGRASADO

DIÁMETRO CABLE *BLL

1/4"	3,25
5/16"	5,00
3/8"	7,00
7/16"	9,50
1/2"	12,50
9/16"	16,00
5/8"	19,50
3/4"	28,00
7/8"	38,00
1"	49,00
1 1/8"	60,00
1 1/4"	75,00
1 3/8"	90,00
1 1/2"	105,00
1 5/8"	120,00
1 3/4"	140,00
2"	185,00
2 1/8"	200,00
2 1/4"	220,00
2 3/8"	245,00
2 1/2"	270,00
3"	385,00

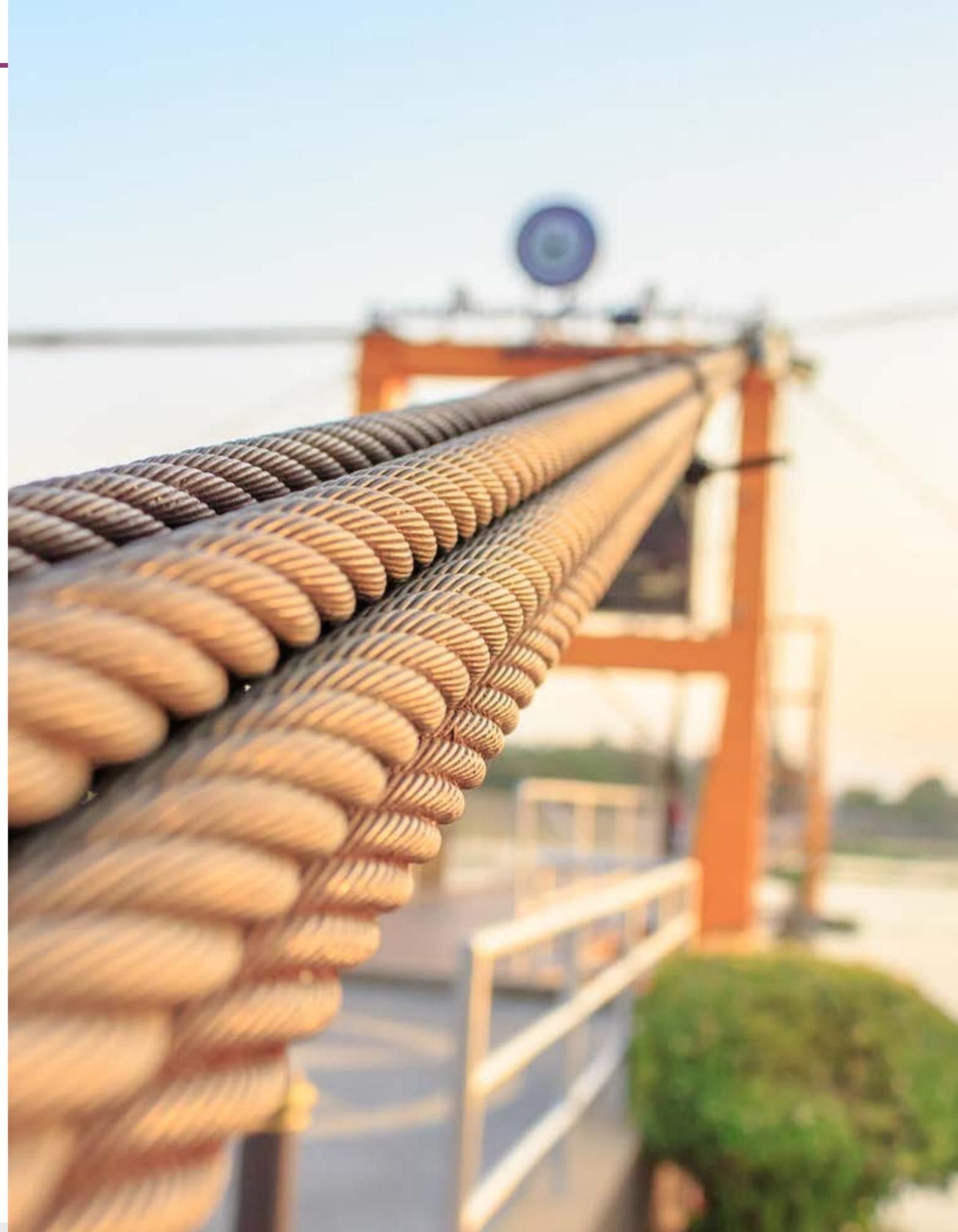
ALMA DE FIBRA GALVANIZADO

1/4"	2,45
5/16"	3,75
3/8"	5,25
7/16"	7,10
1/2"	9,35
9/16"	12,00
5/8"	14,65
3/4"	21,00
7/8"	28,50
1"	36,75

ALMA DE ACERO GALVANIZADO

1/4"	2,95
5/16"	4,50
3/8"	6,30
7/16"	8,50
1/2"	11,20
9/16"	14,40
5/8"	17,60
3/4"	25,20
7/8"	34,20
1"	44,10

*BLL BREAKING LOAD LIMITED (CARGA LÍMITE DE RUPTURA)



GUÍA INSTRUCTIVA



- En esta sección encontrarás criterios para conocer más acerca de tus cables de acero, consejos para prolongar la vida útil, mayor información técnica de cada tipo, factores de seguridad entre otros consejos.



Para la elección del cable adecuado según la necesidad, se debe considerar:

- Carga límite de Trabajo (WLL).
- Existencia de Abrasión o Desgaste.
- Existencia de Aplastamiento.
- Exposición a la Oxidación o Corrosión.

1. CARGA LÍMITE DE TRABAJO (WLL)

La carga se explica de la siguiente manera:

$$WLL = \frac{\text{Carga de ruptura del cable} \times \text{Número de ramales}}{\text{Factor de Seguridad}}$$

Donde:

WLL

Carga límite de trabajo.

CARGA DE RUPTURA MÍNIMA GARANTIZADA

Es la indicada en el catálogo de cables.

NÚMERO DE RAMALES

Número de líneas de cable que soportan la carga.

FACTOR DE SEGURIDAD

Según naturaleza de la aplicación.

2. EXISTENCIA DE ABRASIÓN O DESGASTE

Cada vez que el cable se ve expuesto a roces o topa en su uso con estructuras, va generando un desgaste de los alambres exteriores, provocando abrasión, así como también la estrechez del surco de la polea.

3. EXISTENCIA DE APLASTAMIENTO

Por lo general las sobrecargas generan aplastamientos de los cables, también puede ser por el uso incorrecto de poleas que no cumplen con su función de apoyo adecuado para el tipo de cable. Para evitar el aplastamiento de un cable, son recomendables los cables con alma de acero a los de alma de fibra.

Las ranuras en los carretes y poleas

Por lo general los cables trabajan en directa relación con ranuras de las poleas o carretes. La ranuras siempre debe ser un poco mayor en relación al cable que se está usando, de lo contrario el cable se verá afectado a corto plazo e impedirá el libre movimiento con el cual debe trabajar.

Alargamiento de un cable de acero

Los cables pueden sufrir variaciones de largo según factores de uso, algunos de estos pueden ser:

1. ELONGACIÓN ESTRUCTURAL POR CONSTRUCCIÓN

Generado por el asentamiento de los alambres en los torones lo que también afecta al alma del cable, producto de el tipo de carga aplicada o la frecuencia de operación. Se estima en un %0,25 de la longitud del cable.

2. ALARGAMIENTO ELÁSTICO

Elongación provocada por la "Ley de Hooke" quien establece que el limite de la tensión elástica de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza. Esto aplica para cables con cargas axiales, hasta una elongación denominada límite de elasticidad. Tras superar este límite, el cable no recupera su forma y longitud inicial. Es decir, al cesar la fuerza, queda con deformación permanente.

3. EXPANSIÓN O CONTRACCIÓN TÉRMICA

Es generada por las variaciones de temperatura. El "Coeficiente de Expansión Lineal" (α) de un cable de acero es 12.5 x 10⁻⁶ por cada Grado Celsius (°C), por lo tanto, el cambio en longitud de un cable producido por el cambio de temperatura será:

$$\text{Cambio de longitud } \Delta l = \alpha \times l_0 \times \Delta t$$

Donde:

α = Coeficiente de expansión lineal

l_0 = Longitud original del cable en mm.

Δt = Aumento o disminución de temperatura en °C

Este cambio significará un aumento en longitud si la temperatura aumenta, y una reducción en longitud si la temperatura baja.

OTROS EFECTOS MENORES

4. ALARGAMIENTO CAUSADO POR LA ROTACIÓN DE UN EXTREMO LIBRE DEL CABLE.

Producido por el pase del cable por una polea, donde el rodamiento de la polea depende de la fuerza de tensión del cable según la carga. Se produce cuando un cable pasa por el canal de una pasteca o polea por cuanto el rodamiento de la pasteca depende de la fuerza de tensión del cable conforme a la fuerza aplicada.

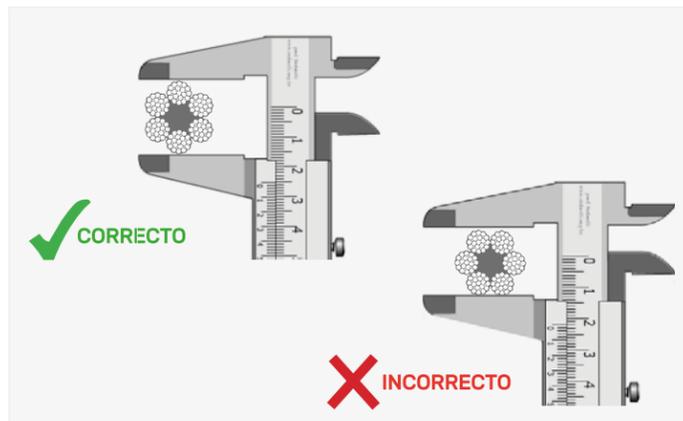
5. DESGASTE POR FRICCIÓN INTERNA DE LOS ALAMBRES.

El cable se alarga producto del desgaste generado por la fricción de los alambres que lo conforman. Es un proceso acumulativo en el tiempo.



Medición del Ø de un cable

Un cable debe medirse con un pie de metro tomando en cuenta la parte mas elevada que conforma la unión de los torones exteriores formando un círculo, tal como se muestra en imagen.



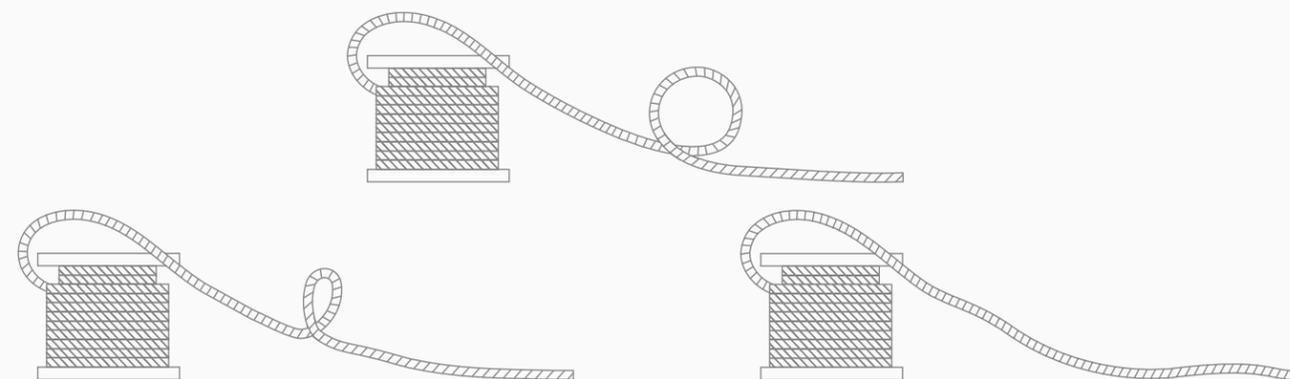
Manejo del cable de acero

Hay que tener en cuenta varias precauciones al momento de manipular un cable de acero, por lo general vienen enrollados en carretes de madera que se trasladan en algún medio como una grúa horquilla por lo que la manera en como se tome es muy importante para evitar riesgos.

Para desenrollar el cable hay que que ser debidamente cuidadoso para evitar «cocas» (deformación del cable producto de un mal desenrrollo).



Etapas de una coca

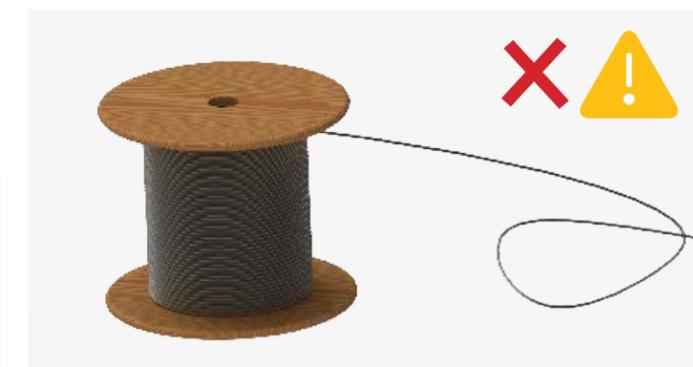


EN CARRETES

Al desenrollar un cable desde un carrete de madera debe poder girar libremente sobre su eje con ayuda de algún tipo de soporte que los sostenga. Debe existir un freno a un costado del carrete para evitar la formación de «cocas».

MANERA INCORRECTA EN EL MANEJO DE CABLES EN CARRETES

Lo incorrecto es enrollar el cable sin ejes, no tensado y desordenado. De esta manera el cable quedará fuera de uso.



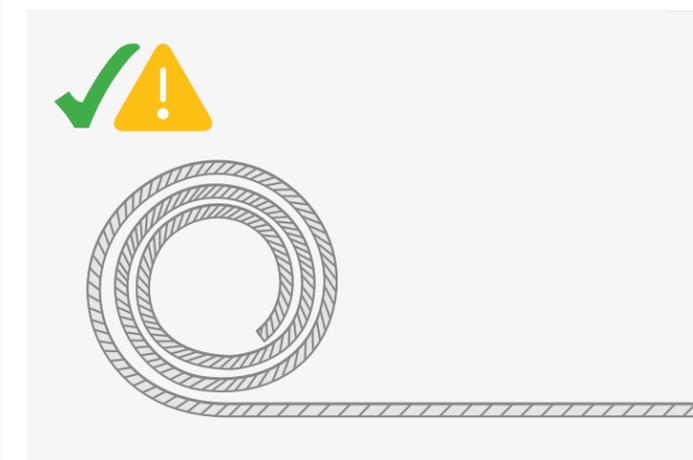
MANERA CORRECTA

Ubicar el carrete de forma frontal y desenrollar lentamente el cable por la parte superior.



EN ROLLOS

Si el cable no viene en carrete, se debe desenrollar hacia adelante haciendo rodar por el suelo, para que no sufra distorsión o «cocas», saliendo derecho.



Manera correcta en el manejo de cables en rollos

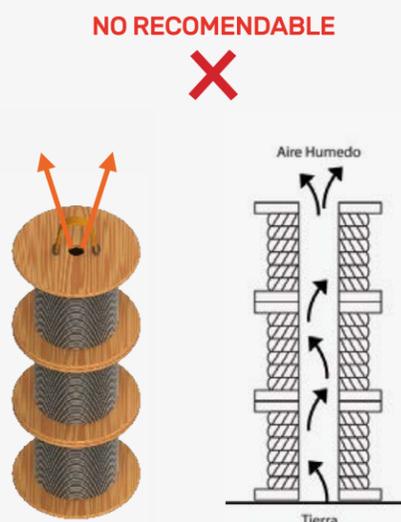
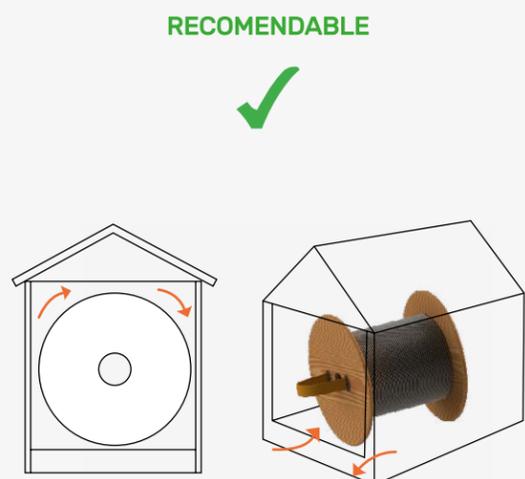
Jamás levantar el rollo de cable con la grúa horquilla ya que sufrirá daños irreparables, este debe ser levantado con un pallet de soporte entre la uña y el rollo.



Almacenamiento

Evitar que el cable quede expuesto a la humedad, siempre deberá quedar protegido bajo techo en un ambiente aireado, evitando el contacto directo con el suelo. Tampoco debe exponerse en ambientes salinos o ácidos. Si se deja de usar por un periodo, debe mantenerse envuelto con arpillera impregnada con grasa lubricante o aceite.

No se deben apilar los carretes ni exponerlos directamente al suelo.

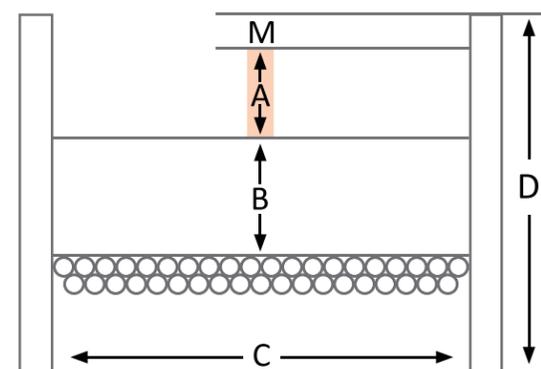


Cálculo de la Capacidad de Carretes

La fórmula abajo expuesta sirve para hacer un cálculo del largo del cable en el carrete tomando en cuenta que el enrollamiento esté uniforme y parejo.

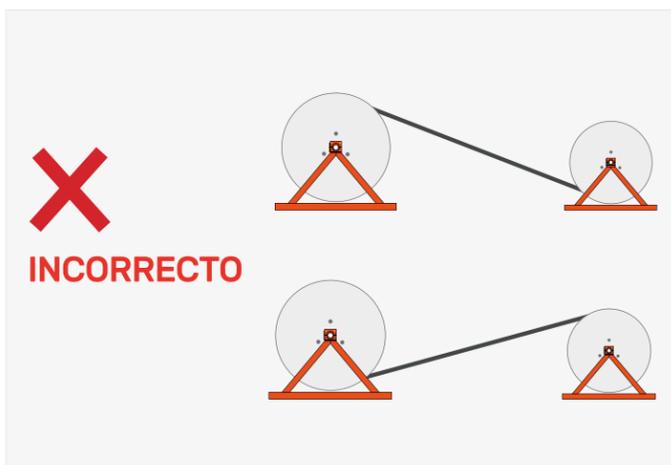
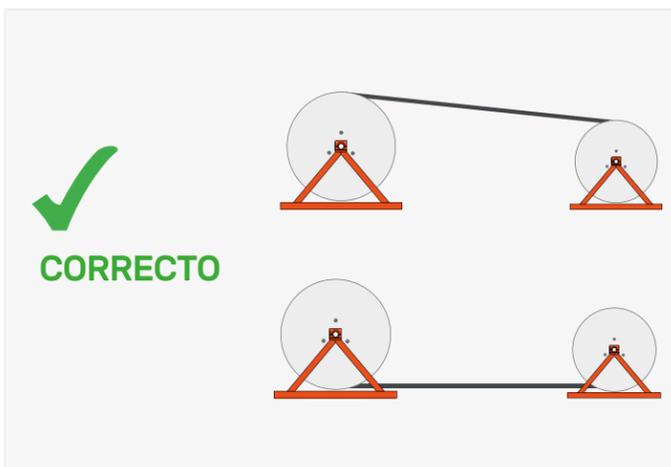
Longitud del cable (L) = (A + B) x A x C x K donde

- L = Longitud del cable (metros)
- A = $\frac{(D-B) - d(mm)}{2}$
- B = Diámetro central (mm)
- C = Ancho interior (mm)
- M = Espacio libre entre el cable y el borde del carrete = d (mm).
- d = Diámetro nominal + %4 (mm) del Cable.
- K = $\frac{0.003142}{d^2}$
- D = Diámetro exterior (mm)



Instalación del Cable

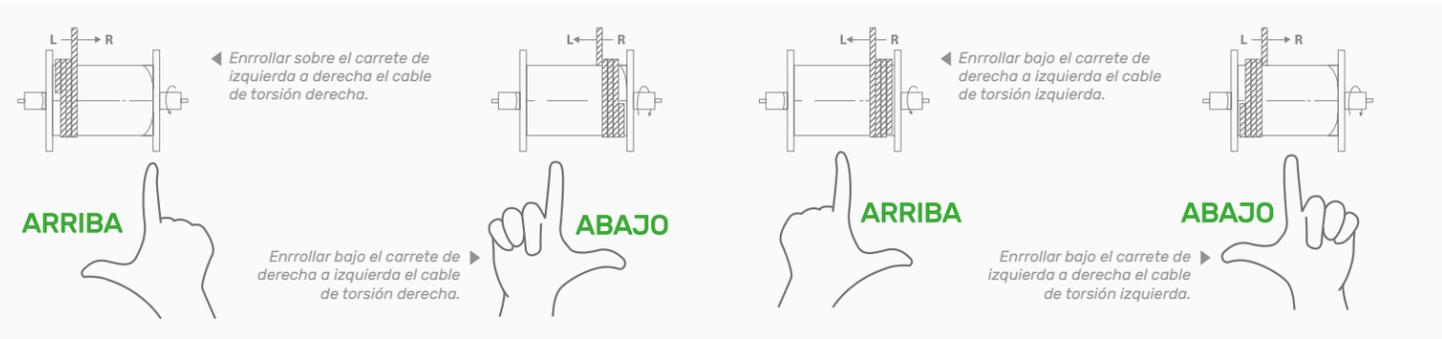
Para traspasar el cable de carrete a carrete, estos deberán estar alineados en su eje, el cable tensado y la transferencia se debe realizar por la parte superior, tal como indica la figura.



Enrollamiento de cables en carretes y posiciones de anclaje

Los cables tienen un sentido de enrollamiento, respecto al sentido del torcido de los torones. Si se hace de manera inversa, los torones tenderán a separarse aflojándolos, quedando irregular en enrollamiento, provocando con esto que el cable se ablande, haciendo que se deforme, gaste y aplaste con mayor facilidad, acortando la vida del cable.

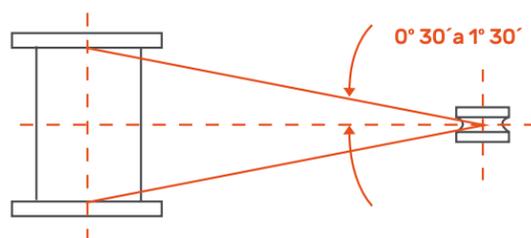
A continuación (figura) se puede ver los sentidos correctos de torcido según su forma de enrollarse al carrete tomando en cuenta su punto de anclaje inicial.



Ángulo de desvío o ataque de enrollamiento de cables en carretes

CARRETES LISOS

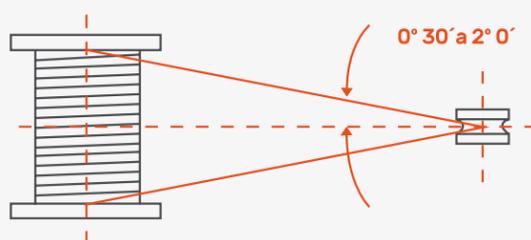
La velocidad de giro, la carga que se aplica y el ángulo de desvío son factores que intervienen sobre el enrollamiento de un cable, solo así se logrará un enrollamiento parejo. El ángulo de desvío se puede definir como el ángulo incluido dentro de dos líneas. Una línea dibujada desde el centro de la polea hasta el centro del carrete, perpendicular al eje del carrete y la segunda línea dibujada desde el costado del hasta el fondo de la canaleta en la polea.



El ángulo no debe ser mayor de 30°1' para lograr una eficiencia óptima. Si el ángulo es mayor entonces se producirá enrollamiento disperejo y roce entre el cable y los costados de la polea. Igualmente, si el ángulo es menor de 30°0' entonces el cable tenderá a acumularse en un solo sector.

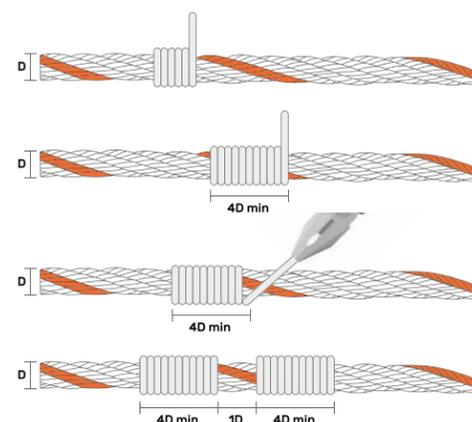
CARRETES ACANALADOS

En estos casos se recomienda un ángulo de desvío no mayor a 2° ni menor a 30°0'.



Como cortar un cable

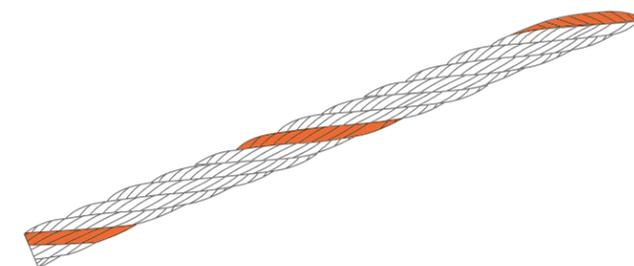
CORTE DE CABLES PREFORMADOS



- a. Embarrilar con alambre recocido.
- b. Largo 4 veces diámetro del cable (4D)
- c. Embarrilar otro largo de 4D, dejando un espacio de 1D
- d. Cortar con disco abrasivo.
- e. Sellar sus extremos con soldadura.

CABLE ANTIGIRATORIO

(NO SE RECOMIENDA CORTAR EN FAENA)

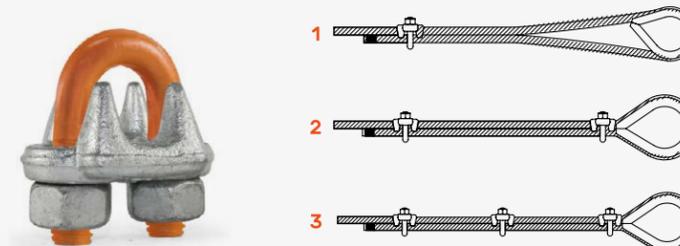
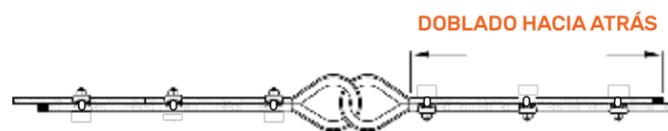


Sus extremos son suministrados soldados y ahusados al largo requerido, por medio de la resistencia eléctrica para máxima eficiencia.

Agregar Clips industriales

Nuestros clips cumplen la función de conservar en gran porcentaje la resistencia de ruptura de un cable, siendo utilizado en terreno como tirante. Recomendamos el uso de clips con base de acero forjado, no fundido.

Una vez que el cable se esté utilizando debe apretar nuevamente las tuercas.



Instale el tornillo en el lado del dobléz y la base en el cable que lleva la fuerza. La instalación no esta completa hasta que se reaprietan por segunda vez

NO ALTERE LOS CLIPS.

Inspección del equipo

Para una vida útil mas larga es imprescindible considerar:

- 1) Revisar el sistema de anclaje de los cables, cerciorándose que los terminales estén correctamente instalados y todos los elementos de seguridad funcionen de manera correcta.
- 2) Siempre verificar que todos los canales, gargantas y superficies de carretes estén libres de obstáculos, permaneciendo lisas.
- 3) Verificar el movimiento de las poleas junto a la alineación de sus ejes y rodamientos, comprobando que estos cumplan con su función de apoyo.
- 4) Siempre que se enrolla el cable en el carrete se debe hacer de manera uniforme para que no se aplaste.
- 5) Cerciorarse de que la ubicación de los elevadores en el carrete y los rellenos iniciales sea correcto para evitar así formación de «cocas» y «cruces» entre capas.

Como consejo, es recomendable revisar el cable e identificar desgastes con el fin de colocarle protectores en aquellas zonas para disminuir el desgaste abrasivo.



Criterio para el reemplazo de un cable

FRECUENCIA DE INSPECCIÓN

La inspección debe ser frecuente, mas cuando el cable ha sido expuesto en faenas pesadas prestando mucho tiempo de servicio. El fin de prestar atención al estado del cable tiene como objetivo:

- Identificar el estado del cable, considerando un recambio en caso de deterioro.
- Ver si el cable es el adecuado para el uso que se le está dando.
- Ver si la manipulación y uso del cable es correcta, así evitar un desgaste acelerado.
- Toda inspección debe realizarla una persona competente con conocimiento, siendo decidor del buen o mal estado del cable, determinando su vida útil o su dada de baja.

DIÁMETRO DEL CABLE

Cuando el diámetro del cable disminuye visiblemente respecto a cuando se adquirió, hay que reemplazarlo. Es un signo de que el “alma” está deteriorada por exceso de carga.

DESGASTE EXTERNO

El desgaste abrasivo: Se produce cuando el cable está constantemente en roce con algún objeto externo que interfiere en su camino.

El desgaste por impacto (Peeing): Provocado por golpes constantes contra el cable de algún objeto externo.

El desgaste por fricción: Causado por el desplazamiento de los torones y alambres, producto del roce contra un objeto externo o contra el mismo cable.

PASO DEL CABLE

Cuando se produce un aumento del “paso del cable” es un identificador de que el “alma” está dañada.

Al aumentar el paso sin reducción de su diámetro, el cable ejerce un movimiento de rotación mientras está en uso. Cuando ocurre esto, el cable puede expulsar el alma o desbalancearse.

DAÑOS POR FATIGA

Son causados por esfuerzos de flexión o vibraciones. Se presentan en la cresta de los torones o en los puntos de contacto entre torones.

CORROSIÓN

La falta de lubricación llama a la corrosión, viéndose involucrados alambres, evitando el libre desplazamiento del cable, reduciendo así la vida del cable. Cables con daños corrosivos deben darse de baja.

Criterio para el reemplazo de un cable de acero



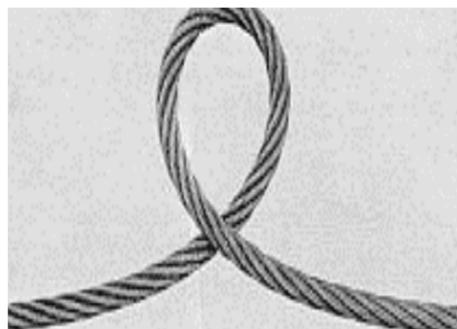
EQUIPOS	Máxima cantidad permitida de alambres cortados	
	En un paso del cable	En un Torón
Cables resistentes al giro	4	2
Grúas Puente, Pórtico	6	3
Grúas Torre, Portal	6	3
Grúas Móviles	6	3
Tambores de izaje o Arrastre simple	6	3
Grúas Flotantes	6	3
Polipastos	6	3
Equipos de izaje personal (1)	6	3
Equipos de izaje materiales	6	3

El reemplazo de un cable de acero se definirá respecto a la cantidad máxima de alambres cortados que se sugieren para cumplir con normas de seguridad, en la tabla de la derecha se define si aún está para ser usado o dar de baja, según la cantidad de alambres cortados.

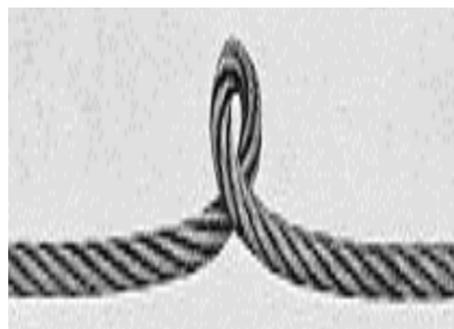
La primera columna se refiere a la cantidad de alambres cortados con una distribución pareja en el cable, y en la segunda columna se refiere a los alambres cortados en un solo torón en la misma longitud axial (un paso del cable).

NOTA 1: Si existe un sector donde se observa un alambre cortado dentro del valle entre dos torones, entonces se recomienda que se reemplace el cable de inmediato, porque es probable que el alma haya perdido su consistencia y falta apoyo a los torones exteriores. Para cables de acero usados en una forma estática (tirantes), el corte de tres alambres en un paso y dos alambres en un torón, se debe para reemplazar el cable.

Ejemplos típicos del deterioro de cables de acero



DETERIORO POR RISO



DETERIORO POR COCAS



DETERIORO POR USO

Causas de roturas de alambres

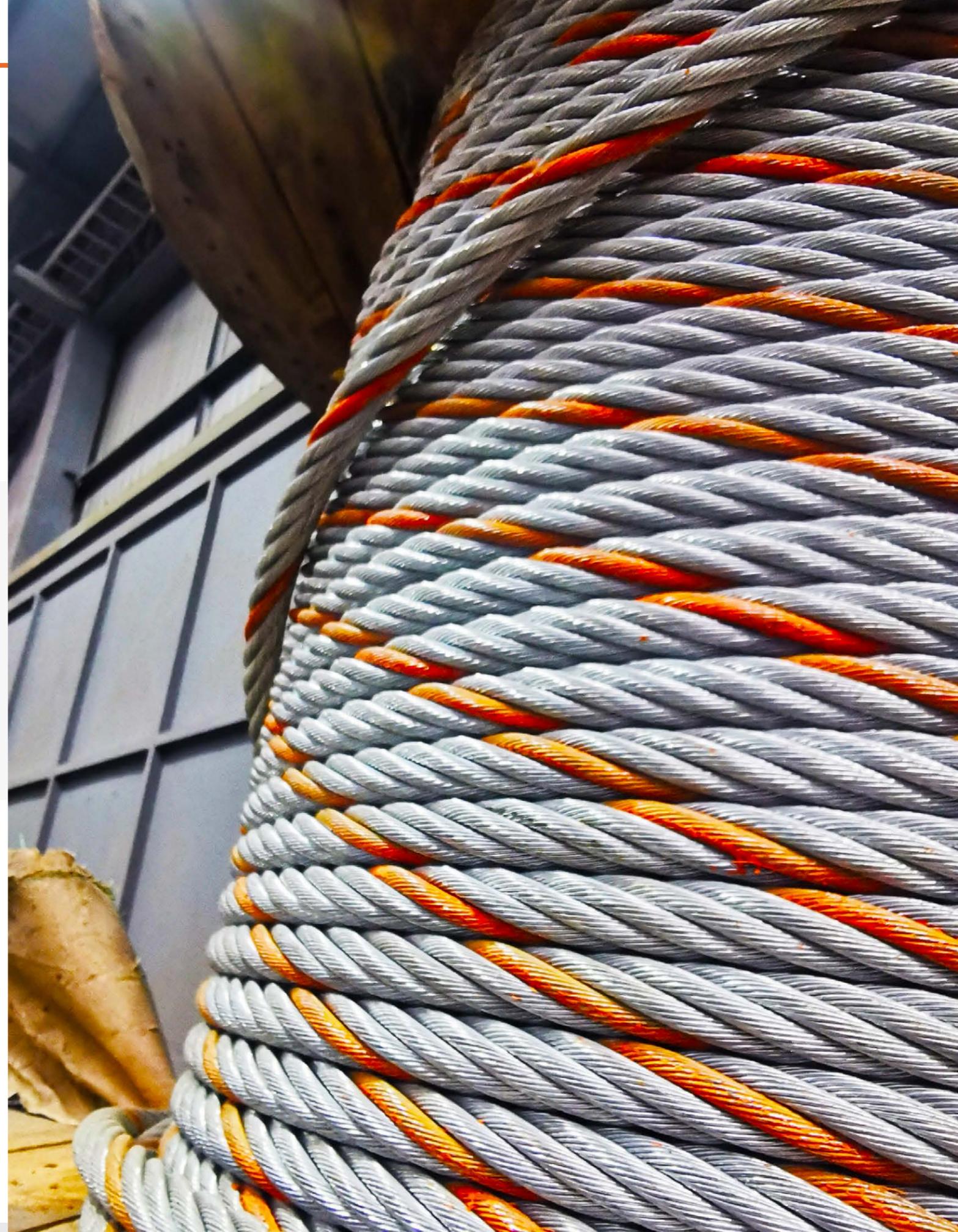
1. Fatiga
2. Tensión axial y corrosión
3. Tensión
4. Flexión
5. Desgaste
6. Cizalla por acción transversal
7. Fatiga por endurecimiento
8. Deformación plástica por presión y abrasión
9. Fatiga por corrosión
10. Fatiga por golpes



Como solicitar un Cable de Acero

Características a considerar al momento de adquirir un cable a nuestra area de ventas:

1. Largo requerido.
2. Diámetro (medido entre torones opuestos).
3. Número de torones.
4. Número de alambres por torón.
5. Configuración de los alambres.
6. Tipo de centro o alma (fibra natural, sintética o acero).
7. Preformado o sin preformar.
8. Galvanizados o engrasado.
9. De ser torcido, indicar si es izquierda o derecha.
10. Aplicación del cable y función.



Haz click en nuestras Redes Sociales



-  **DISTINTEC**
-  **DISTINTEC**
-  **DISTINTEC**
-  **DISTINTEC**
-  **DISTINTEC**



PERÚ, LIMA

+ (51) 9 5082 7209
CALLE PROLONGACIÓN
ANTONIO BAZO N°1791,
LA VICTORIA



ANTOFAGASTA

+ (56) 9 7589 4246
LOS NARANJOS 268,
SECTOR TROCADERO



CALAMA

+ (56) 2 2328 4245
TALCA 1864,
VILLA AYQUINA



COPIAPÓ

+ (56) 2 2328 4241
PANAMERICANA
NORTE 425, (ACCESO SUR)



SANTIAGO

+ (56 2) 2328 4200
EL QUILLAY 520, PARQUE
IND. VALLE GRANDE - LAMPA



CASA MATRIZ

LOS ANDES

+ (56) 2 2328 4243
AVDA. CHILE 409,
CENTENARIO



CONCEPCIÓN

+ (56) 9 7589 4240
CAMINO A CORONEL KM 10,
#5580, LOCAL 2-H CONCEPCIÓN
(MEGACENTRO SAN PEDRO)



PUERTO MONTT

+ (56) 2 2328 4236
RUTA 5 SUR - KILOMETRO 1025
MEGA CENTRO - MODULO B15



// Oficinas



DISTINTEC[®]

 WWW.DISTINTEC.CL

 WWW.DISTINTEC.PE

