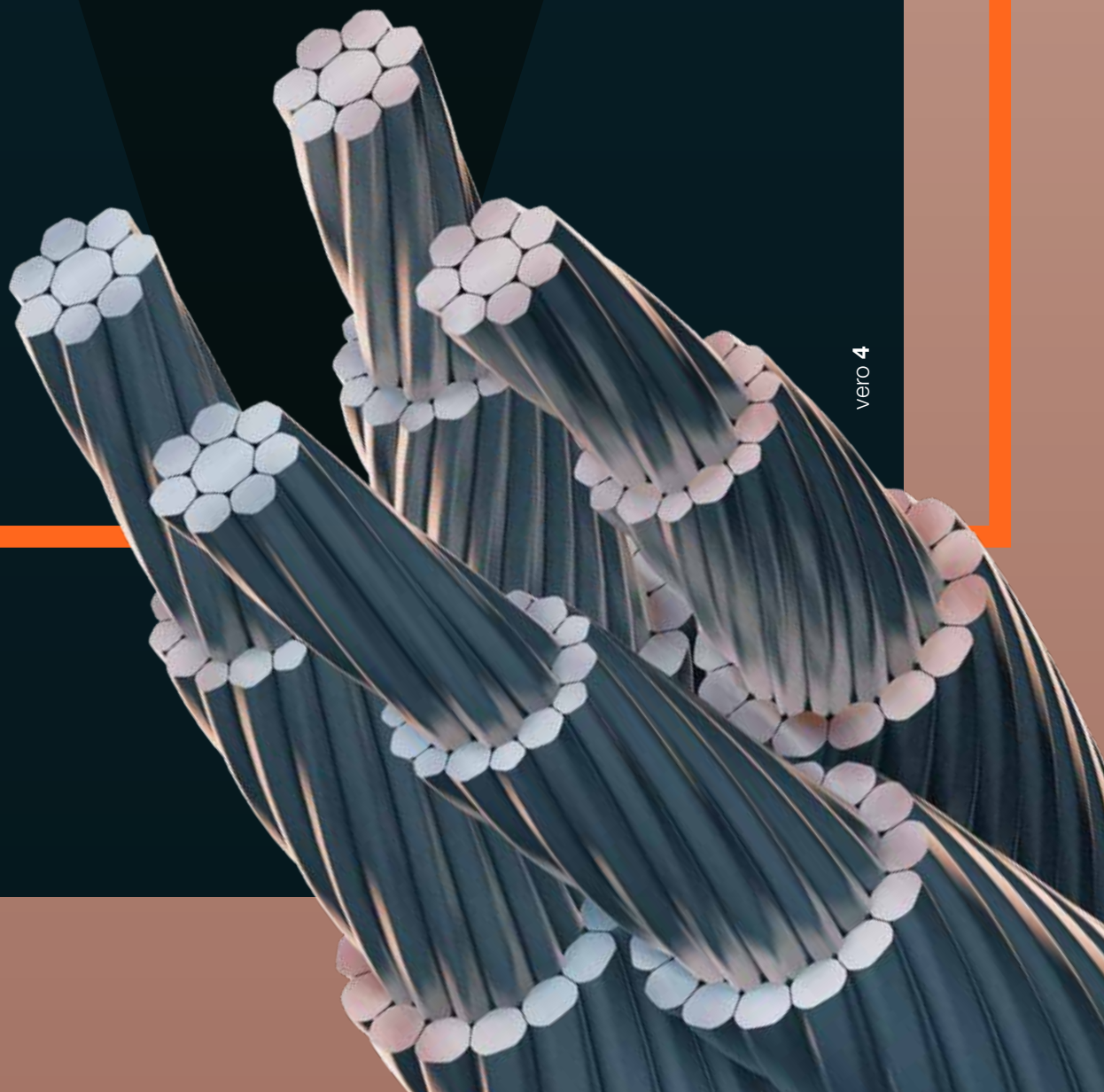


verope ®

MANEJO ADECUADO DE CABLES DE ACERO ESPECIALES VEROPE®

Cables de acero especiales verope®



vero 4



MANUAL ORIGINAL DE OPERACIÓN

PARA LOS CABLES DE ACERO ESPECIALES VEROPE® DE ACUERDO CON LA DIRECTIVA PARA MAQUINARIA 2006/42/EC

Declaración de conformidad CE

Por la presente declaramos que el equipo vendido por nosotros, debido a su diseño y construcción y tal como se menciona a continuación, cumple con los requisitos básicos de seguridad y salud correspondiente a la Directiva para Maquinaria de la CE 2006/42/CE, así como con las normas armonizadas y nacionales, también mencionadas a continuación, y las especificaciones técnicas. En caso de cualquier modificación del equipo no acordada con nosotros, esta declaración deja de ser válida. Los estándares armonizados definidos por la Directiva para maquinaria 2006/42/CE son EN 12385 Parte 1-4 para el cable de acero y EN 12411 Parte 1-8 en parte o en su totalidad para las terminaciones de los extremos del cable. Los cables de acero especiales verope® son cables trenzados para aplicaciones generales de elevación. Existe una gran variedad en términos de tamaño y diseño del cable de verope® y de los sistemas de terminación del cable. Este manual de operación solo describe los sistemas en general sin entrar en detalles de todas las variaciones posibles.

Uso previsto

Los cables como máquina o parte de una máquina solo pueden usarse para su propósito predeterminado. Todos los cables de acero especiales de verope® solo se pueden usar con fines de izaje como parte de dispositivos de manejo de carga o de elevación. Todo uso diferente se considera incorrecto y elimina la responsabilidad del fabricante. El uso adecuado incluye que los cables solo se pueden usar de acuerdo con las normas y especificaciones relevantes del fabricante de la grúa correspondiente. Se debe prestar especial atención a la máxima carga segura de trabajo y a las condiciones de instalación (radio de curvatura máximo, ángulo de deflexión máximo, temperatura máxima, etc.). Una reducción independiente de los factores de seguridad especificados por la maquinaria o por el usuario es inadmisibles y, en el peor de los casos, un peligro para la vida y la condición física y puede resultar en altos costos por daños.

Los cables de acero especiales verope® y sus terminaciones solo pueden instalarse en un sistema aprobado para este propósito. El sistema tiene que adaptarse en sus dimensiones (p. ej. aberturas, pernos, etc.) a la respectiva terminación del cable. Si hay alguna duda, se debe consultar a verope® AG. El usuario debe garantizar la inspección y el mantenimiento adecuado de los cables. En caso de cualquier duda sobre la capacidad de los cables de acero especiales verope® para llevar a cabo su uso previsto, se debe consultar a verope® AG.

Si hay leyes o regulaciones disponibles en el país del usuario que van más allá de las normas y regulaciones generalmente conocidas, estas deben seguirse.

Pierre Verreet, CEO

verope® AG | St. Antons Gasse 4a | CH-6300 Zug ZG – Switzerland
Tel: + 41 (0) 41 72 80 880 | www.verope.com

CONTENIDO

Notas generales	4	Alambres rotos sobre la superficie del cable	15
Descarga, transporte y almacenamiento de carretes	4	Grados de corrosión del cable	16
Almacenamiento adecuado de carretes para cable	4	Reducción del diámetro	16
Manejo del cable durante el desenrollado y enrollado	5	Reporte de inspección	17
¿Cómo cortar un cable de acero?	7	Diferentes fallas en los cables	19
Tipos de conectores y terminaciones del cable	7	Instrucciones de instalación	20
Relubricación de cables de acero especiales	8	Instrucciones de instalación general	20
Tipos de lubricantes	8	Instrucciones para instalación en grúas de cubierta	22
Cantidad y frecuencia de relubricación	8	El proceso de instalación	22
Preparando el cable para la relubricación	8	Ejemplo típico de una grúa de cubierta	22
Aplicación del relubricante y los diferentes métodos	9	Instalación del cable nuevo usando el cable antiguo o un cable más delgado	23
La inspección correcta del cable	10	Fijación de los conectores del cable al punto fijo	23
¿Por qué la inspección del cable?	10	Incorporación del nuevo cable especial de acero	23
Inspección visual general / Inspección visual diaria	10	Enderezado de cables instalados	24
Inspección regular	10	Instrucciones para instalación en grúas móviles	24
Herramientas requeridas para la inspección del cable	11	Halando del cable nuevo	24
Medición del diámetro de un cable	11	Enrollado del cable en el tambor	25
Cómo medir la longitud de paso de un torón en un cable	12	Aparejamiento y torsión del cable	25
Medición de ranura de poleas	12	Torsión en el bloque de gancho	26
Profundidad de la ranura	14	Enderezado de cables antigiratorios	26
Dureza del material	14	Información importante	28
Remoción de alambres protuidos	14		



NOTAS GENERALES

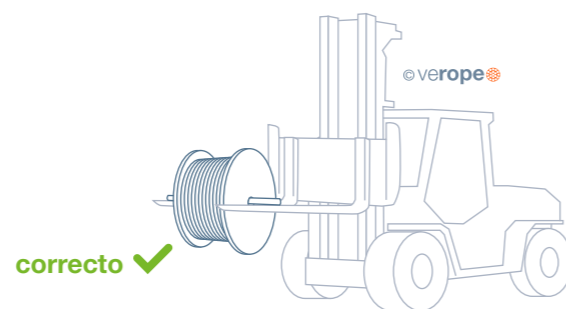
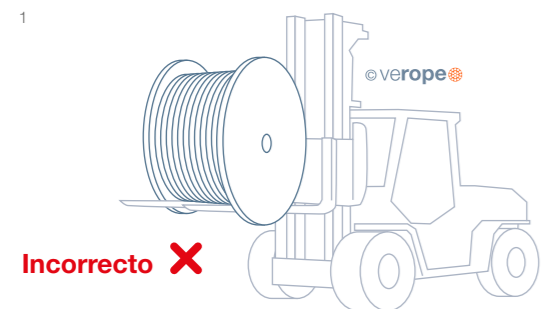
DESCARGUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE CARRETES

El manejo de carretes para cables de acero requiere cierto grado de precaución. Por lo tanto, el carrete debe descargarse desde el área de carga, ya sea por medio de un montacarga, donde el carrete se eleva por medio de un eje, suficientemente dimensionado,

como enlace con la horquilla, o por medio de un puente grúa como se muestra en la imagen de abajo. El carrete de cable enrollado debe moverse como se ha descrito anteriormente. El montacarga puede fácilmente volcar los carretes, lo que puede dañar tanto el carrete como el cable, por lo que es aconsejable el uso adecuado del equipo.

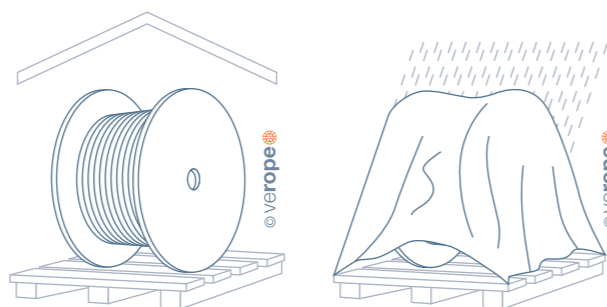
nota

1



ALMACENAMIENTO ADECUADO DE CARRETES PARA CABLE

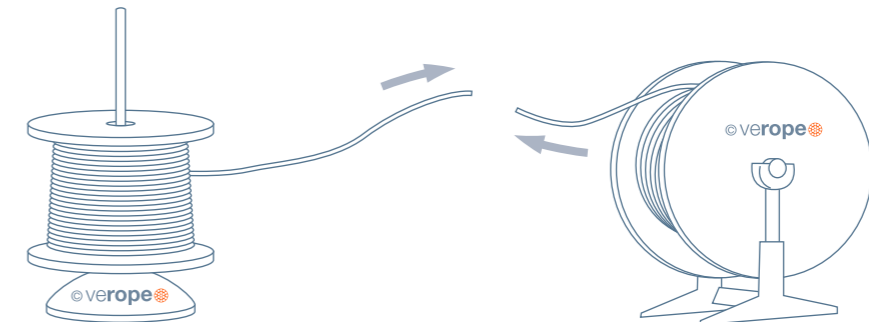
Después de la descarga, el carrete debe almacenarse de la manera adecuada. Es importante que el carrete repose sobre una estiba para protegerlo de la humedad del suelo. Adicionalmente, el almacenamiento debe realizarse en un área cubierta donde el cable esté protegido del medioambiente. En todas las situaciones, el carrete debe protegerse de la lluvia directa y la luz solar. Incluso si el almacenamiento es de corta duración, se deben aplicar las medidas descritas anteriormente.



MANEJO DEL CABLE DURANTE EL DESEENROLLADO Y ENROLLADO

Se requieren dispositivos adecuados para enrollar la longitud definida de cable en un tambor o para introducir el cable al sistema de apareamiento.

Por lo tanto, las plataformas giratorias o los soportes de carrete, como se muestra en la imagen, proporcionan condiciones óptimas para la instalación del cable.



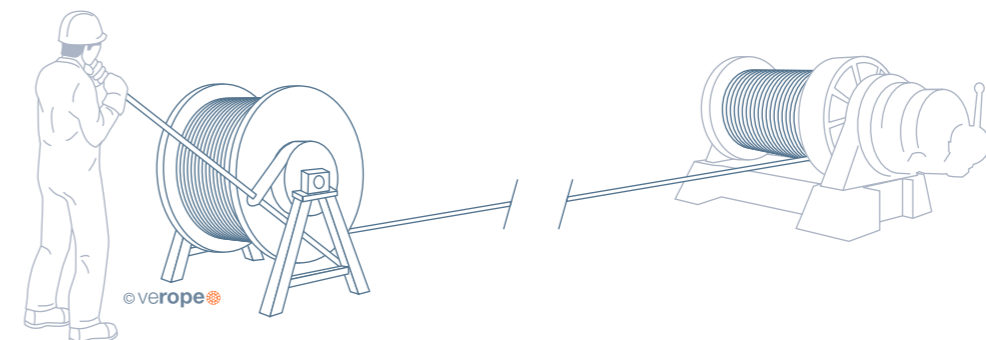
Para los cables que están enrollados en los tambores, también es importante que se mantenga la dirección de devanado correcta y que el cable se instale con una pretensión. Si el cable sale del carrete desde la parte superior, también debe ser enrollado hacia el tambor desde la parte superior. Siempre enrolle de arriba hacia arriba o de abajo hacia abajo; de lo contrario, el

resultado será un daño en el cable que puede hacer que el cable quede inutilizable. El pretensado del cable a instalar asegura la seguridad del cable y un patrón ideal de enrollado en el tambor. Este pretensado es obligatorio, ya que el cable se puede destruir fácilmente durante la primera operación de elevación con carga, si este fue bobinado libremente en el tambor.



De acuerdo con la norma, se debe aplicar una pretensión equivalente de al menos 2.5% a 5% de la carga mínima de ruptura. A menudo, estos valores no pueden lograrse con los dispositivos disponibles, por lo

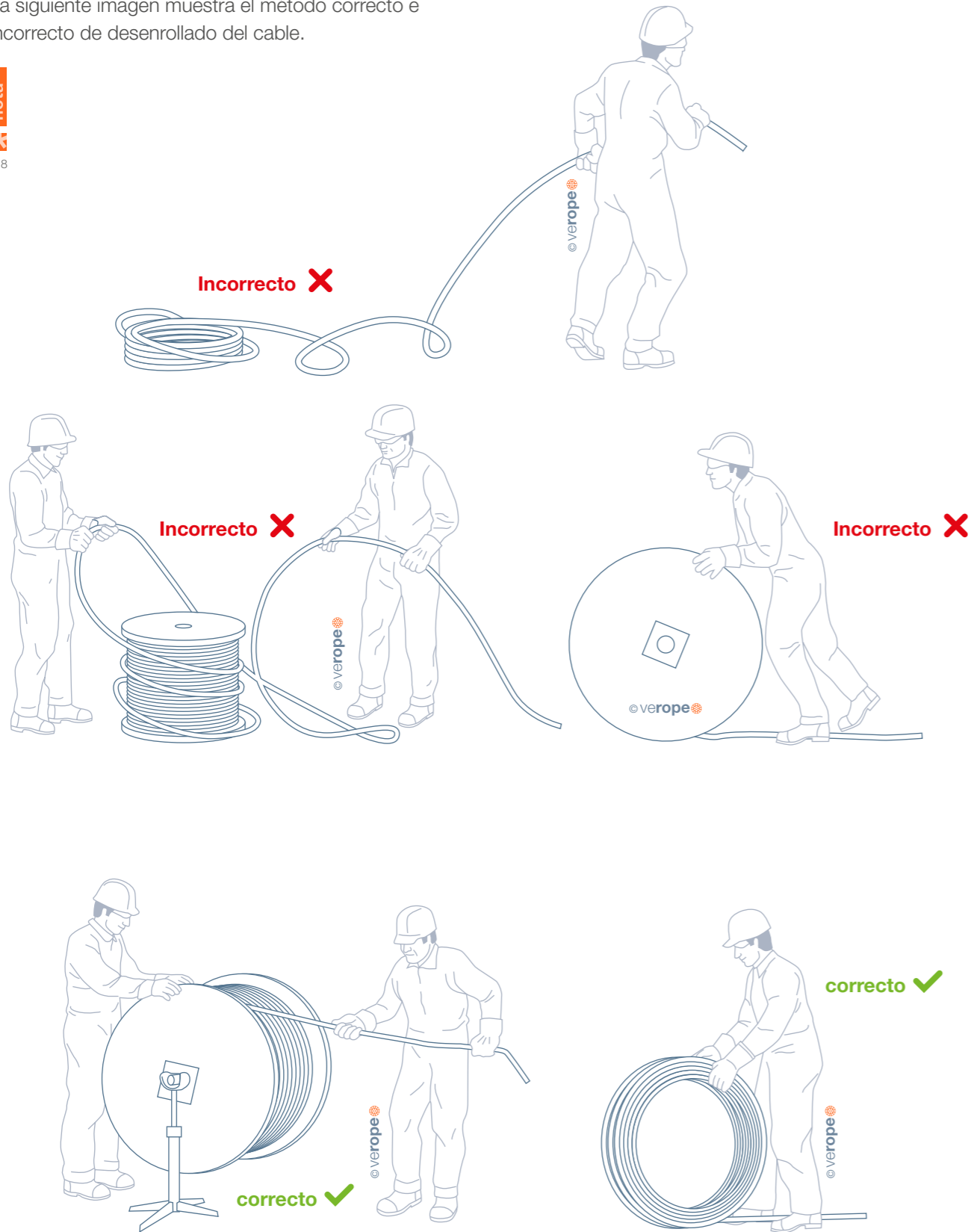
tanto, el lema aquí es „cuanto más mejor“. La siguiente figura muestra la dirección de enrollado correcta y un proceso de enrollado en el que se frena el carrete.





La siguiente imagen muestra el método correcto e incorrecto de desenrollado del cable.

nota
2,8

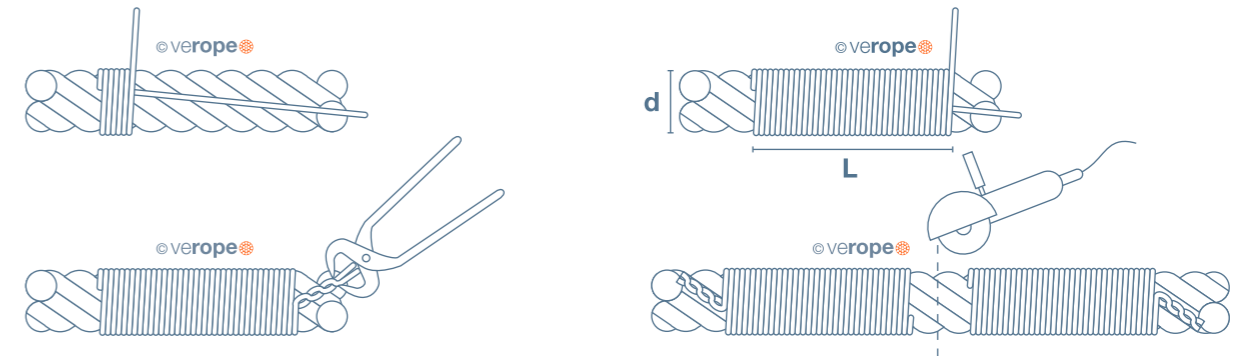


¿CÓMO CORTAR UN CABLE DE ACERO?

Un cable de acero consiste de varios torones cerrados en una hélice y dada esta estructura, los cables deben asegurarse contra la rotación axial. Esto usualmente se garantiza soldando los extremos entre sí o instalando una conexión adecuada. Si el cable debe acortarse

de su longitud original, el cable debe ser asegurado a ambos lados del punto de corte deseado. Las imágenes a continuación muestran el uso del agarre, que debe aplicarse para asegurarlo. La longitud de la unión se define de la siguiente manera:

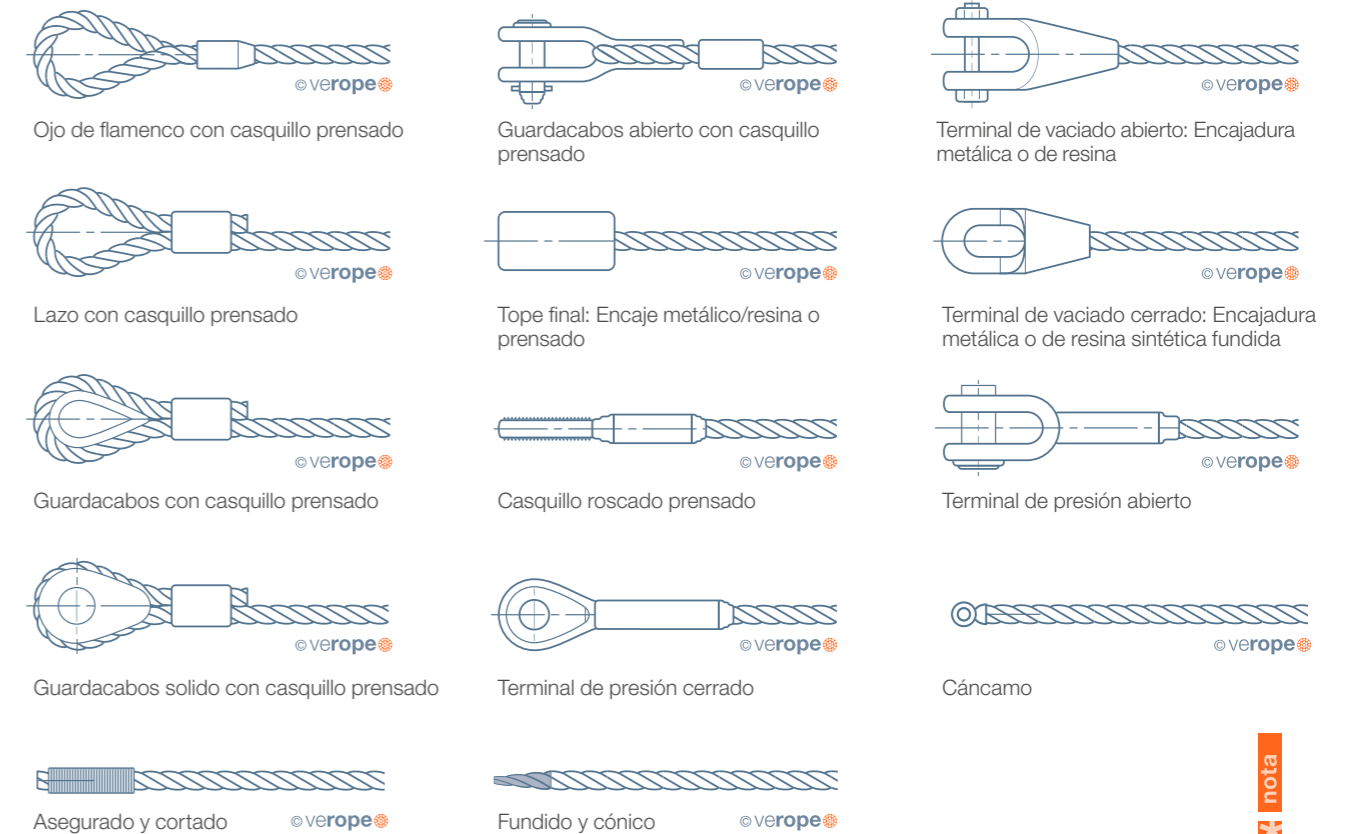
$$L = 2 \times \text{diámetro del cable } d$$



TIPOS DE CONECTORES Y TERMINACIONES DEL CABLE

Las conexiones del siguiente listado son comúnmente empleadas en la industria de los cables de acero. La

selección del conector correcto dependerá del tipo de cable y de aplicación.



nota
3,4



RELUBRICACIÓN DE CABLES DE ACERO ESPECIALES

TIPOS DE LUBRICANTES

verope® generalmente usa dos tipos de lubricantes: lubricantes a base de cera y a base de aceite. La selección del lubricante básico depende de la aplicación, el tipo de cable y el entorno.

También hay lubricantes que se usan en áreas que tienen requisitos especiales, como solubilidad en agua, resistencia al goteo o pautas de conservación de la naturaleza. La variedad de lubricantes es tan diversa como la cantidad de aplicaciones.

Para aumentar la vida útil del cable y proteger el interior del cable, la capa de lubricante sobre la superficie del cable debe permanecer constante. El lubricante generalmente se pierde durante la operación y se debe volver a aplicar con una relubricación regular. El lubricante utilizado para la relubricación debe ser compatible con el lubricante utilizado durante la producción. Si no está seguro de qué lubricante se puede utilizar para la relubricación, estamos encantados de apoyarles.

CANTIDAD Y FRECUENCIA DE RELUBRICACIÓN

En general, recomendamos que el cable se relubrique 10 veces durante toda su vida útil. Para aplicaciones con una vida útil corta comparable (por ejemplo, debido a un desgaste alto y rápido), la relubricación debe realizarse según sea necesario. La cantidad

de lubricante que se aplicará se puede determinar utilizando la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Peso del cable (kg)}}{100} \times \text{Longitud del cable (m)} = \text{cantidad de lubricante (kg)}$$

PREPARANDO EL CABLE PARA LA RELUBRICACIÓN

El cable debe estar preparado para que la relubricación y el conservante recién aplicado cumplan toda su función. La aplicación del nuevo lubricante sin eliminar la lubricación existente, que a menudo se seca y ha perdido su efecto lubricante, anula el propósito de la operación. Además, un cable que esté libre de suciedad en la superficie podría inspeccionarse más de cerca para detectar posibles defectos.

Hay varias formas de eliminar el lubricante existente de la superficie del cable. Una forma es mediante el uso de un sistema de limpieza que elimina la contaminación de la superficie del cable mediante rotación y translación. Otro método convencional para eliminar el lubricante de la superficie del cable es mediante el uso de cepillos de alambre de acero. El lubricante simplemente se raspa de la superficie

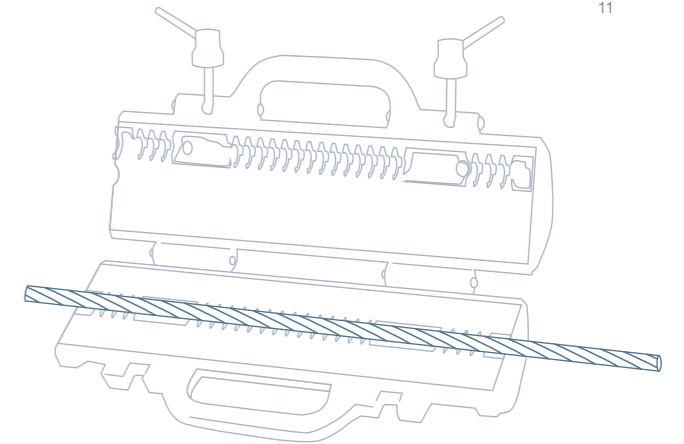
del cable mediante movimientos relativos. Cuanto más lubricante se elimine de la superficie, mejor será el efecto del nuevo lubricante. Este método requiere una gran fuerza y consume tiempo, dependiendo de la longitud del cable. Sin embargo, si no hay otro método disponible, este procedimiento es muy efectivo.

Si el medio ambiente lo permite, el lubricante puede ser removido con un limpiador de alta presión. En este caso, se debe tener precaución de usar agua pura y que la eliminación se realice de conformidad con leyes de conservación de la naturaleza. Nosotros advertimos NO utilizar métodos como secar y remover el lubricante viejo con polvo de concreto. Hasta la fecha no hay estudios claros que excluyan la posibilidad de que el concreto cause daños en la superficie del cable.

APLICACIÓN DEL RELUBRICANTE Y LOS DIFERENTES MÉTODOS

Después de quitar el lubricante viejo de la superficie del cable, se puede aplicar el nuevo lubricante. Existen varios métodos y procedimientos.

Hay varias compañías que ofrecen soluciones completas de relubricación. En el primer método, el principio difiere solo en apariencia. El cable está encerrado por una manga (a menudo hecha de hierro fundido). En la manga hay una cavidad dentro de la cual a alta presión es implementado el lubricante. El exceso de lubricante se elimina al final por medio de un limpiador.



nota
11

Muchas aplicaciones, como las grúas de pórtico para contenedores, tienen dispositivos automáticos de rociado de lubricante, que reengrasan continuamente el cable. Este tipo de relubricación ocurre cuando, por razones de tiempo o costo, el sistema no puede apagarse o también por la alta necesidad de lubricante. Este dispositivo puede ser fácilmente adaptado por compañías que ofrecen este servicio.

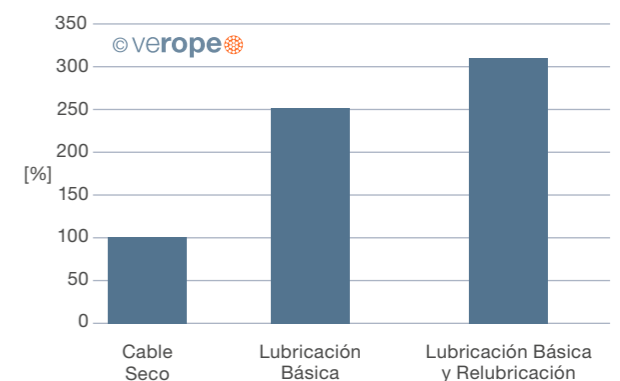
Tanto demasiado como menos lubricante, es contraproducente. Con una película uniforme de lubricante se logran los mejores resultados. Para rangos de diámetro entre 10 mm – 30 mm hay lubricantes en latas de aerosol para la conservación posterior.

Otro método más rentable es la aplicación manual. Aquí, se pueden utilizar sistemas atomizadores con aire comprimido o herramientas simples como cepillos o trapos. Con este método, se debe tener cuidado para garantizar una aplicación uniforme.

Las latas de aerosol son prácticas, ya que permiten que un rocío uniforme se asiente en el cable. El gas propulsor en la lata se escapa y deja lubricante puro en el cable. verope® también ofrece un lubricante en latas de aerosol para cables especiales verope®. Las latas de aerosol verolube® están disponibles bajo pedido.



Influencia de la relubricación en el tiempo de vida del cable





LA INSPECCIÓN CORRECTA DEL CABLE

nota
4,13

¿POR QUÉ LA INSPECCIÓN DEL CABLE?

Los cables, en las transmisiones por cable, son engranajes abiertos que están expuestos a influencias externas, pero también tienen signos habituales de desgaste. Sin embargo, sobre todo, la vida útil de un cable es limitada. Una vez que el cable ha alcanzado su criterio de descarte, también ha llegado al final de su vida útil. El estado de descarte del cable debe detectarse lo suficientemente temprano para evitar accidentes como una rotura del cable. Esta detección requiere inspecciones regulares del cable, que documentan el porcentaje de desgaste del cable utilizado.

Una inspección significativa del cable debe considerar los siguientes puntos:

- Inspección visual general (lugares que requieren mayor atención)
- Medición del diámetro con una herramienta adecuada y en diferentes posiciones estratégicas

- Medición de la longitud del paso del cable
- Evaluación del grado de corrosión
- Inspección y clasificación de alambres rotos en la zona del cable bajo mayor esfuerzo
- Medición de los diámetros de ranura ubicados en la transmisión del cable
- Evaluación de la cantidad de lubricante en la superficie del cable

Dichas inspecciones deben llevarse a cabo periódicamente. Sin embargo, los intervalos de las diferentes tareas mencionadas anteriormente pueden variar. Se debe realizar una inspección visual diariamente. El diámetro, por otra parte, se debe medir mensualmente o trimestralmente, según la carga y la frecuencia de uso. Fundamental es seguir las normas actuales como la ISO 4309.

INSPECCIÓN VISUAL GENERAL / INSPECCIÓN VISUAL DIARIA

Con una inspección visual general, los daños obvios, como hilos rotos o errores en el enrollado del cable, deben detectarse en una etapa temprana. Además, de ser posible, deben ser reparados antes del inicio de la operación. En este caso, las partes del cable cercanas

al conector y las que podrían entrar en contacto con la construcción de la grúa deben inspeccionarse con mayor atención. Esta inspección debe ser realizada cuidadosamente por el operador de la grúa.

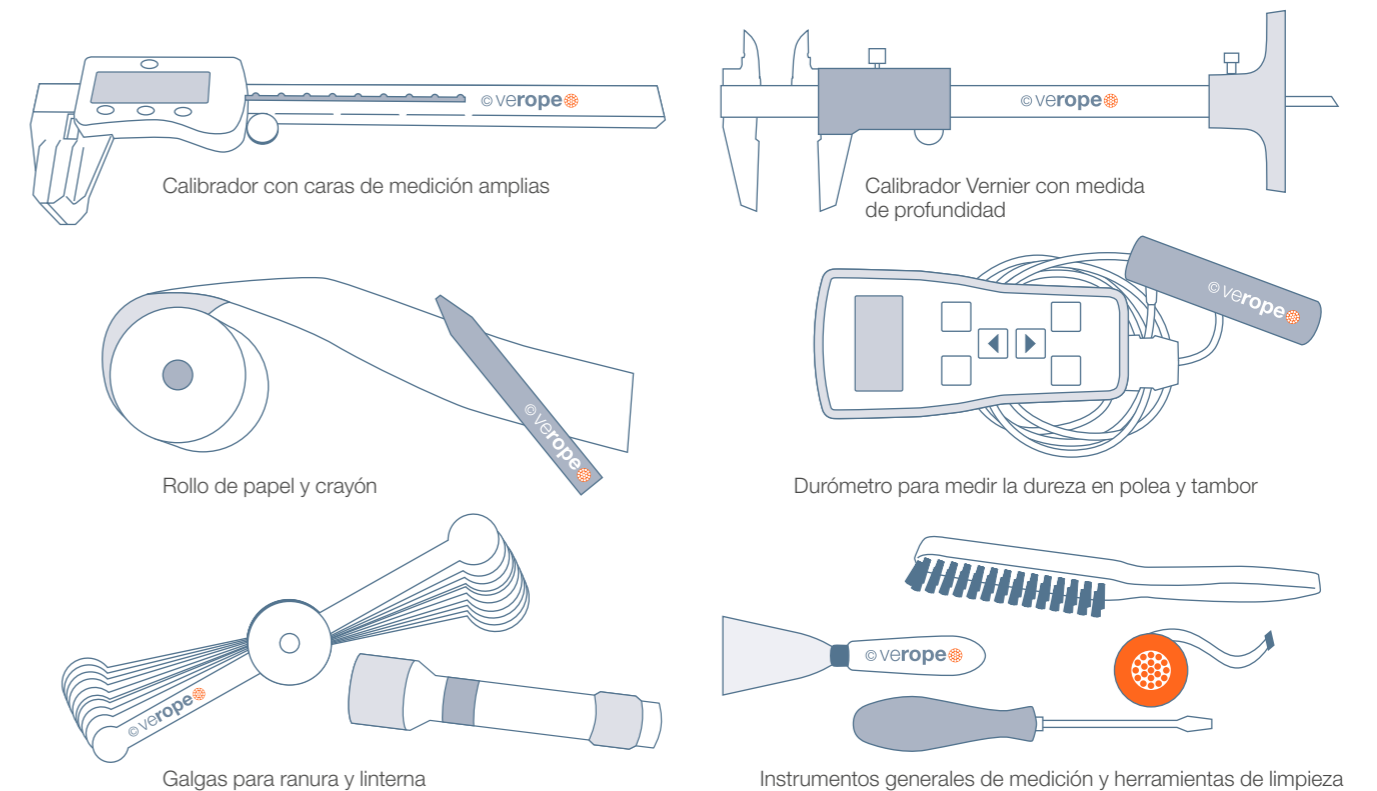
INSPECCIÓN REGULAR

La inspección periódica debe ser realizada por una persona competente. El sistema completo de la grúa debe ser monitoreado y mantenido.

Ejemplos prácticos

- Mediciones a realizar trimestralmente: diámetro y longitud del paso
- Mediciones anuales: tamaño de ranura, profundidad de polea, dureza de poleas y tambor (opcional)

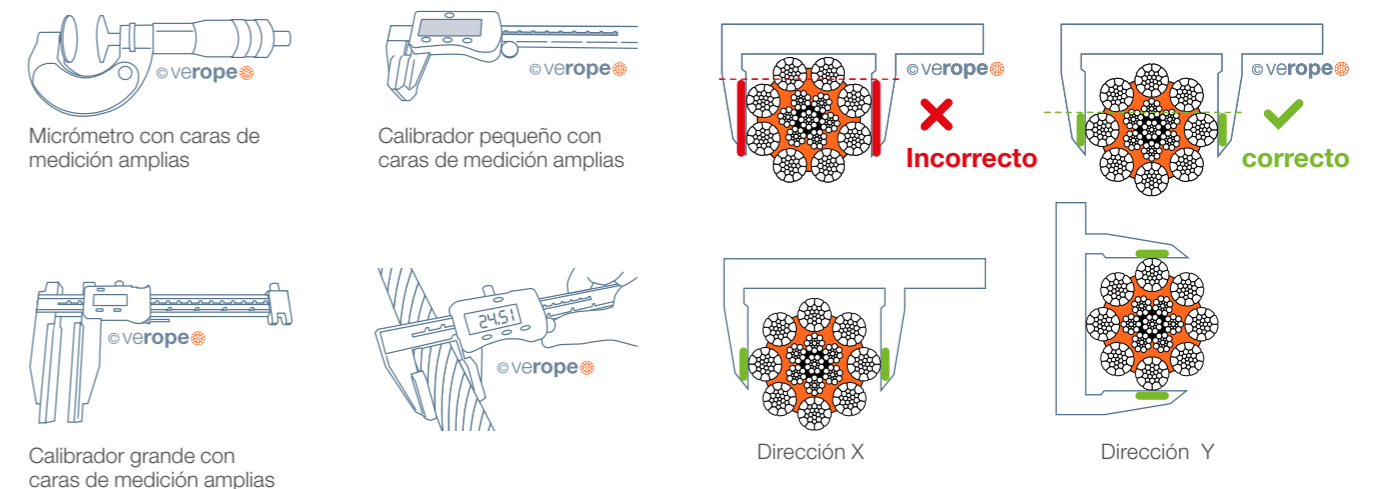
HERRAMIENTAS REQUERIDAS PARA LA INSPECCIÓN DEL CABLE



MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DE UN CABLE

La medición del diámetro de un cable metálico durante la operación proporciona información sobre el desgaste y la reducción del diámetro. Sin embargo, un diámetro aumentado también puede atribuirse a un cambio en la estructura. Un cable siempre debe medirse en su punto más ancho, es decir, del tope del torón al tope del torón. Una medición completa consta de dos mediciones en la dirección X y dos

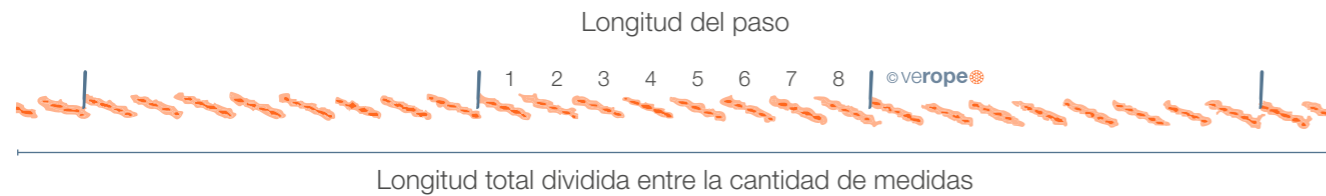
en la dirección Y, cada una aproximadamente a 1 m de distancia. El promedio resultante de los valores describe el diámetro actual del cable. El diámetro del cable siempre debe determinarse con la ayuda de un equipo de medición adecuado. Un calibrador con caras de medición amplias es conveniente aquí. Las siguientes imágenes muestran equipos de medición adecuados:



CÓMO MEDIR LA LONGITUD DE PASO DE UN TORÓN EN UN CABLE

Se puede encontrar un indicio si un cable ha sido retorcido por la fuerza o, en general, ha sufrido un giro antinatural con un cambio resultante en la longitud de paso del torón. Para medir la longitud del paso, se requieren los siguientes utensilios: Rollo de papel (registradora), crayón de cera, regla, y bolígrafo. Se crea un negativo de la superficie del cable con la ayuda de un rollo de papel y un crayón de cera. En este proceso, se debe colocar un rollo de papel sobre la superficie del cable mientras se mueve un crayón

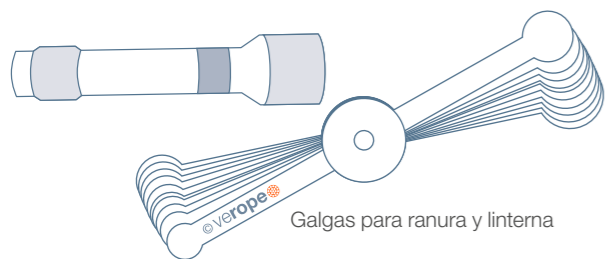
de cera con presión hacia abajo. Como resultado, hay una impresión de los torones del cable en el papel. Para determinar la longitud del paso del cable, se debe contar un cierto número de impresiones. Aquí el número de torones externos es decisivo (en la imagen de abajo hay 8 torones externos). La distancia desde el principio al final es la longitud de paso en mm. Se recomienda contar al menos tres mediciones y dividir la longitud total entre tres partes para reducir los errores de medición (ver imagen).



MEDICIÓN DE RANURA DE POLEAS

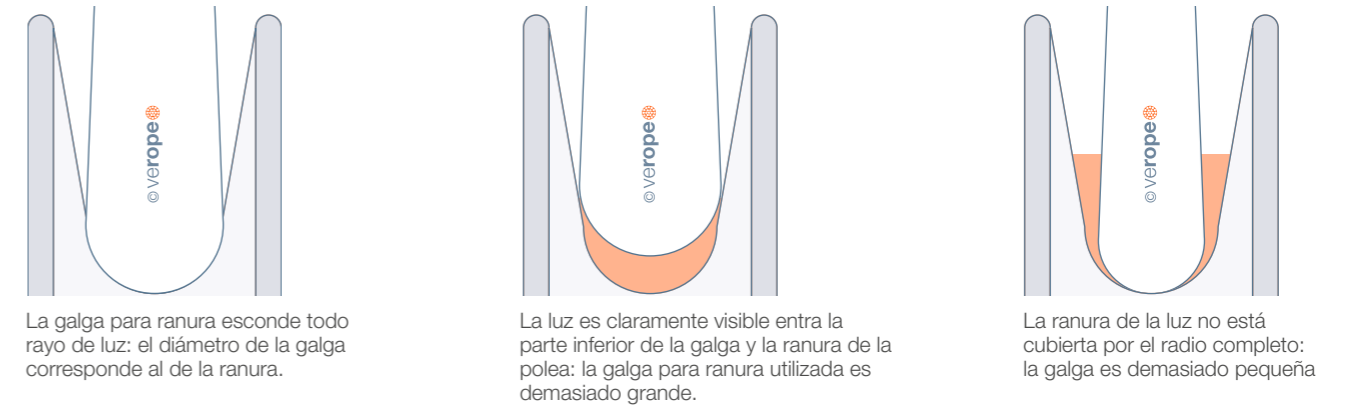
Una inspección del cable incluye no solo la inspección del cable en sí, sino también de las poleas sobre las que corre el cable. Se requiere un equipo de medición especial para medir el diámetro de la ranura: Diferentes galgas para ranura y una linterna.

Estas galgas para ranuras están disponibles a petición en verope®. Los valores dados por las galgas son datos reales y no valores de referencia, ya que a veces hay desgaste. La linterna sirve como ayuda para determinar la medida exacta. Aquí la galga se ilumina desde atrás. Si la luz brilla alrededor entre el medidor y la polea, esto indica que la galga usada es demasiado grande o pequeña. Si no hay luz visible alrededor de la galga, la ranura corresponde al diámetro de la galga utilizada.



Las siguientes imágenes muestran los diferentes escenarios que pueden ocurrir durante la medición.

R = radio de la ranura **d = diámetro nominal del cable**

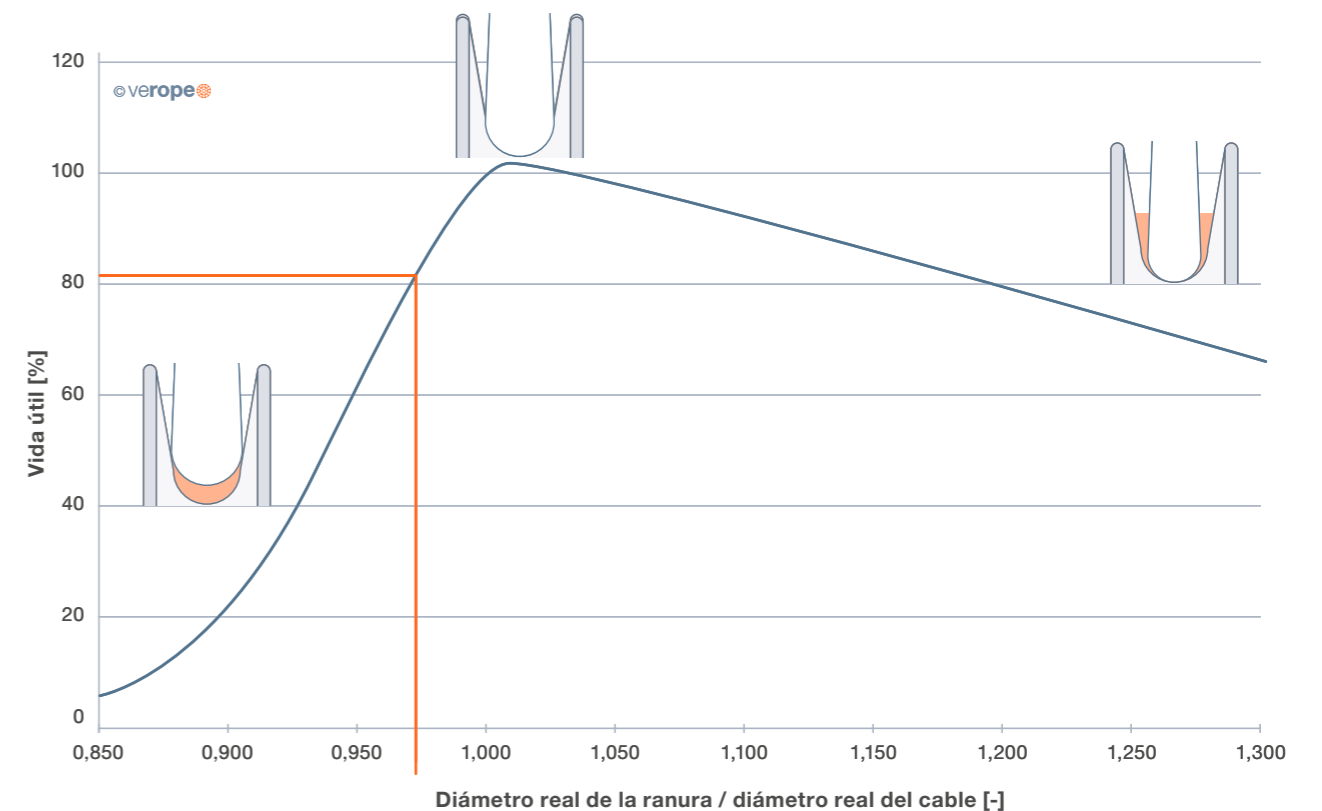


Según el estándar, el radio de ranura R debe estar entre **0.525 x d** y **0.550 x d**, el radio de ranura óptimo es **0.5375 x d**.

Ejemplo:

- Para un cable con un diámetro nominal de 22 mm, se aplican los siguientes valores:
- Diámetro de ranura mínimo permitido: 23.10 mm
 - Diámetro de ranura óptimo: 23.66 mm
 - Diámetro de ranura máximo permitido: 24.20 mm

El siguiente diagrama muestra el efecto sobre la vida útil del cable por diferentes condiciones de tamaño de ranura.



Ejemplo:

El cable con un diámetro real de 22,66 mm que trabaja en una ranura con un diámetro real de 22 mm, experimenta una pérdida de vida útil de aprox. 20%

$$\frac{22.00 \text{ mm}}{22.66 \text{ mm}} = 0.97$$



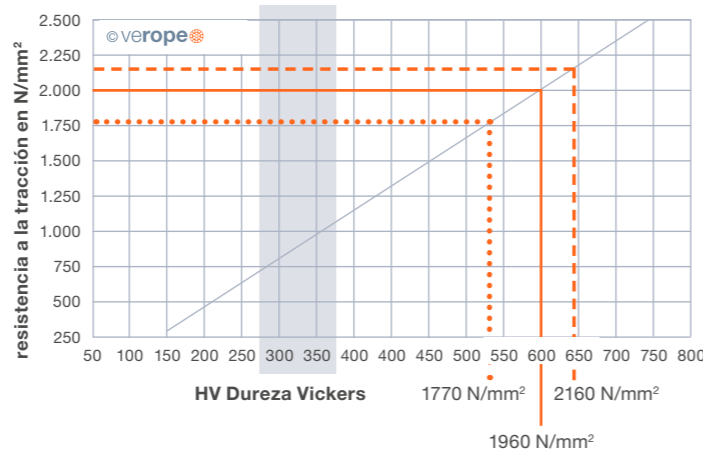
PROFUNDIDAD DE LA RANURA

De acuerdo con ISO 16625, la profundidad de la ranura no debe ser mayor que 1.5 veces el diámetro del cable y, además, la parte inferior de la ranura debe ser circular. La profundidad máxima permitida hasta que la polea deba ser reemplazada debido al desgaste debe ser especificada u obtenida por el fabricante de la polea. Este valor debe observarse en todo momento, ya que ignorarlo puede provocar accidentes graves como resultado de una falla del material.



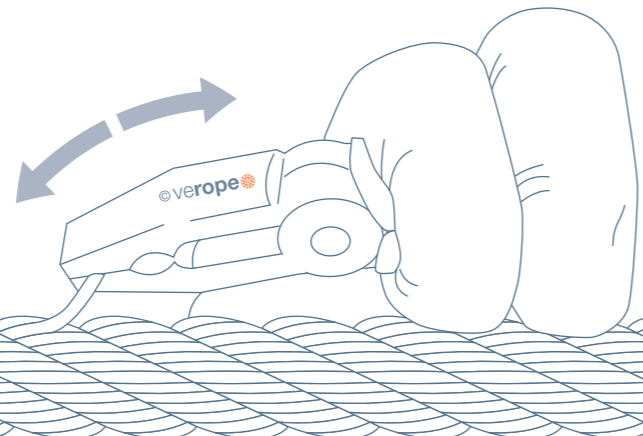
DUREZA DEL MATERIAL

Los cables generalmente tienen diferentes resistencias, son comunes los grados 1770 N/mm², 1960 N/mm² o 2160 N/mm². El diagrama muestra el respectivo grado de dureza en HV (Vickers) de la determinada resistencia a la tracción. La dureza de la polea y el tambor debe estar entre 300 y 350 HV. Esto se debe al hecho de que las poleas del cable que son demasiado suaves absorben el desgaste puro del sistema y, por lo tanto, el criterio de descarte del cable es más difícil de detectar. Si la polea o el tambor usados tienen un mayor valor de dureza, esto es inofensivo para el criterio de descarte del cable, aunque implica mayores costos de endurecimiento.



REMOCIÓN DE ALAMBRES PROTRUIDOS

En algunos alambres rotos se puede presentar que el hilo sobresalga del cable. Este hilo puede dañar los alambres vecinos cuando pasa sobre la polea nuevamente, creando roturas secundarias. Con la ayuda de unos alicates y un doblado continuo hacia adelante y hacia atrás del alambre que sobresale, se puede quitar y ya no sería un peligro para los cables vecinos.



ALAMBRES ROTOS SOBRE LA SUPERFICIE DEL CABLE

La rotura de hilos en la superficie del cable son causadas por el esfuerzo de flexión en el cable al pasar sobre las poleas o también por la abrasión. El número de alambres rotos en una longitud definida no debe exceder un cierto número correspondiente a su diseño y posteriormente al RCN (Número de categoría de cable), de lo contrario debe descartarse inmediatamente.

Número de hilos rotos permitidos para cables no-antigiratorios

verope® construcción de cables especializados	Diámetro nominal del cable d (mm) ⁷	Número de alambres de soporte en los torones exteriores	Número de categoría del cable RCN según ISO 4309	Número de alambres rotos visibles para descarte según ISO 4309 ¹					
				Partes relevante del cable ver nota al pie ²			Partes relevante del cable ver nota al pie ^{3,4}		
				Clase M1 a M4 o Clase desconocida ⁶		Todas las clases M1 a M8			
				Paso regular	Paso Lang	Pasos ordinario y Lang			
				en una longitud de		en una longitud de			
				6 x d ⁵	30 x d ⁵	6 x d ⁵	30 x d ⁵	6 x d ⁵	30 x d ⁵
verostar 8 veropro 8 veropro 8 RS verosteel 8	hasta 42	208	09	9	18	4	9	18	36
	43 a 48	248	11	10	21	5	10	20	42
	mayor que 48	288	13	12	24	6	12	24	48
veropower 8	hasta 40	208	09	9	18	4	9	18	36
	41 a 46	248	11	10	21	5	10	20	42
	mayor que 46	288	13	12	24	6	12	24	48
verotech 10 veropro 10	mayor que 10	260	11	10	21	5	10	20	42

Cuando la distribución de alambres rotos no parezca seguir un cierto patrón, el estándar mostrado no puede ser aplicado a alambres rotos causados por el contacto con la estructura de acero.

Número de alambres rotos permitidos para cables antigiratorios

verope® construcción de cables especializados	Número de alambres de soporte en los torones exteriores	Categoría del cable número RCN según ISO 4309	Número de alambres rotos visibles para descarte según ISO 4309 ¹			
			Partes relevante del cable ver nota al pie ²		Partes relevante del cable ver nota al pie ^{3,4}	
			en una longitud de		en una longitud de	
			6 x d ⁵	30 x d ⁵	6 x d ⁵	30 x d ⁵
vero 4	144	22	2	4	4	8
verotop XP	96	23-1	2	4	4	8
verotop verotop S verotop S+ verotop E	112	23-2	3	5	5	10
verotop P	126	23-3	3	5	6	11

Notas: 1) Tenga en cuenta que un hilo roto contado siempre tiene dos extremos. 2) Se aplicará exclusivamente a aquellas secciones del cable que pasan solamente sobre poleas de acero y/o carretes en un tambor de una sola capa. Para el bobinado de una sola capa, deben usarse cables de paso ordinario. Los alambres rotos se distribuyen aleatoriamente. 3) Se aplicará exclusivamente a aquellas secciones de cable que se enrollan en un tambor multicapa. 4) Los valores son válidos solo en combinación con la nota al pie 3 y aplican al deterioro que ocurre en las zonas cruzadas y la interferencia entre las envolturas debido a efectos del ángulo de esviaje. Nota: Estos valores no se aplican a los tramos de cable que sólo pasan por las poleas, pero no se enrollan en el tambor multicapa. 5) d = Diámetro nominal del cable 6) El criterio de descarte del número de alambres rotos puede asumirse como el doble, en los cables en los que el mecanismo es de clasificación M5 a M8. 7) Otros diámetros de cables bajo pedido.



GRADOS DE CORROSIÓN DEL CABLE

Los cables en determinados entornos o con una alta vida útil comienzan a corroerse. El estándar distingue diferentes niveles de corrosión.

Las siguientes imágenes muestran los diferentes niveles según ISO 4309.

Guía para evaluar y clasificar la intensidad de la corrosión.



1. Comienzo de la oxidación de la superficie, puede limpiarse, superficial - Clasificación: 0% hacia el descarte



2. Cables ásperos al tacto, oxidación general de la superficie - Clasificación: 20% hacia el descarte



3. Superficie muy afectada por la oxidación - Clasificación: 60% hacia el descarte



4. Superficie muy picada y cables bastante flojos, espacios entre cables - Deseche inmediatamente

REDUCCIÓN DEL DIÁMETRO

El diámetro de un cable bajo trabajo se reduce constantemente durante toda su vida útil. Esta reducción del diámetro es causada por la

abrasión y el desgaste, y se evalúa de acuerdo con la siguiente tabla y se clasifica hasta el criterio de descarte.

Tipo de Cable	Disminución uniforme del diámetro (expresado como porcentaje del diámetro nominal)	Grado de severidad	
		Descripción	%
Cable no-antigiratorio verostar 8 veropro 8 veropro 8 RS veropower 8 veropro 10 verotech 10 verosteel 8	Menor a 3.5%	-	0
	3.5% y más pero menos que 4.5%	leve	20
	4.5% y más pero menos que 5.5%	medio	40
	5.5% y más pero menos que 6.5%	alto	60
	6.5% y más pero menos que 7.5%	muy alto	80
	7.5% y más	descarte	100
Cable antigiratorio verotop verotop S verotop E verotop P verotop XP vero 4	Menor a 1 %	-	0
	1 % y más pero menos que 2 %	leve	20
	2 % y más pero menos que 3 %	medio	40
	3 % y más pero menos que 4 %	alto	60
	4 % y más pero menos que 5 %	muy alto	80
	5 % y más	descarte	100

La siguiente fórmula se usa para determinar la reducción del diámetro.

Ejemplo: Un cable no-antigiratorio con un diámetro nominal de 22,00 mm tiene un diámetro de

referencia de 22,80 mm (diámetro del cable en condición inicial) y un diámetro medido de 21,90 mm.

Para verificar:

$$\Delta d = \left[\frac{d_{ref} - d_m}{d} \right] \times 100 \%$$

$$\left[\frac{22.80 - 21.90}{22} \right] \times 100 \% = 4,1 \%$$

El cable ha alcanzado una madurez de descarte del 20% mediante reducción de diámetro.

REPORTE DE INSPECCIÓN

El informe de inspección de DIN ISO 4309 proporciona un soporte útil.

En este informe se especifican todos los puntos relevantes de una inspección del cable estructurada.

Referencia de la grúa: _____						Aplicación del cable: _____					
Referencia del cable: _____						Tipo y dirección del paso ^a : (Derecho): sZ ZZ Z / (Izquierdo): zS sS S					
Marca (sí se conoce): _____						Numero de alambres rotos externos visibles: ____ 6 d ____ 30 d					
Diámetro nominal (mm): _____						Diámetro de referencia (mm): _____					
Tipo de construcción: _____						Disminución de diámetro permitido del diámetro de referencia (mm): _____					
Alma ^a : ____ IWRC ____ FC ____ WSC											
Acabado ^a : ____ Sin Galv. ____ Galv./ Zinc.											
Fecha de instalación: _____						Fecha de descarte: _____					
Alambres rotos externos visibles		Diámetro				Corrosión	Daño y/o deformación			Localización en el cable	Diagnostico general: Grado de severidad combinado, en la posición indicada
Número en longitud de	Grado de severidad ^b	Diámetro medido	Reducción real desde diámetro de referencia	Grado de severidad ^b	Grado de severidad ^b	Grado de severidad ^b	Tipo				
6 d	30 d	6 d	30 d	mm	mm						
Otras observaciones / comentarios:											
Rendimiento a la fecha (ciclos, horas, días, meses etc.):						Fecha de la inspección:					
Nombre de la persona encargada:						Firma:					

^a Marcar con X

^b Describa el grado de deterioro como: bajo, medio, alto, muy alto o descarte



DIFERENTES FALLAS EN LOS CABLES

EJEMPLOS DE VARIOS TIPOS DE DAÑO EN EL CABLE



Cables sobresalientes del alma



Torón protuberante /distorsión



Sección aplana



Alma protuberante



Formación de canasta



Desgaste externo



Corrosión externa



Fuerte corrosión externa



Alambres rotos de corona



Alambres rotos en el valle

Reporte de operación

Fecha de la inspección (AA / MM / DD)	Alambres rotos externos visibles		Número de alambres rotos externos visibles en 6d: Diámetro de referencia: mm	en 30 d:	Diámetro	Corrosión	Daño y/o deformación	Diagnostico general	Nombre del encargado	Firma
	Número en longitud de	Posición en el cable								
	6 d				mm					
	30 d				mm					
	6 d									
	30 d									
	6 d									
	30 d									
	6 d									
	30 d									
	6 d									
	30 d									
	6 d									
	30 d									

Datos del cable (de acuerdo a ISO 17893)

Referencia de la grúa: _____ Fecha de instalación: (AA / MM / DD) _____

Aplicación del cable: _____ Fecha de descarte: (AA / MM / DD) _____

Terminales del cable: _____

RCN^a: _____ Diámetro nominal en mm: _____

Nombre de la marca (si se conoce): _____ Tipo de construcción: _____

Alma^b: _____ Acabado del alambre^c: _____

IMRC / Sin galv. / FC WSC / galv. zinc. _____

Derecho sZ ZZ Z Izquierdo ZS SS S

Disminución de diámetro permitida del diámetro de referencia: mm _____

^aRCN = Numero de la categoría del cable (Siglas en inglés) | ^b Marcar con X | ^c Describe el grado de deterioro como: bajo (20%), medio(40%), alto (60%), muy alto (80%) o descarte (100%)



IRWC protuberado en cables antigiratorios



Torcedura



INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

INSTRUCCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

Con el tiempo, todos los cables de acero deberán reemplazarse debido a su limitada vida útil, que normalmente es significativamente más corta que la vida útil de la aplicación. El proceso de instalación difiere entre las diferentes aplicaciones en las que se instala el cable. Sin embargo, independientemente del tipo de aplicación, se deben seguir las siguientes instrucciones:

- Evite la contra flexión, preste atención a la dirección en el enrollado de alimentación y de retorno.
- Maximice la distancia entre la primera polea de entrada y el carrete del cable (> 6 m)
- Siempre instale una rótula entre el cable de tracción y el nuevo cable.

Si se siguen estos puntos, se puede evitar de antemano algunos daños en el cable y daños consecuentes.

Instalación del cable:

El montaje del cable debe ser realizado con el cuidado y con las medidas de seguridad necesarias para la instalación de cables.

Antes de instalar el cable, se debe verificar la construcción y la dirección de paso del cable con el tambor del cabrestante y el sistema del cable.

Se debe verificar el estado y las dimensiones de las ranuras en tambores y poleas para asegurarse de que cumplan con las especificaciones de la ISO 16625.

Si el cable nuevo se usa con un cable auxiliar de menor diámetro, un cable antigiratorio o un cable sintético, con mayor estabilidad rotacional, se puede seleccionar.

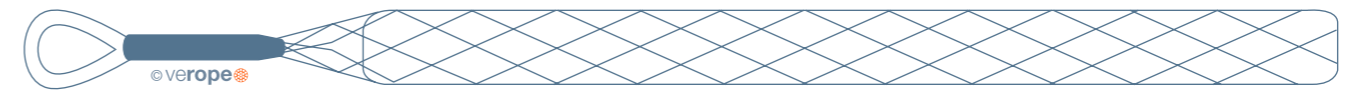
Si el cable nuevo es halado con el viejo, en los extremos debemos soldar un cáncamo, para conectar de forma segura a los cables más delgados.

Las torsiones del cable viejo pueden ocurrir durante el proceso de tracción y serán eliminadas por el cable delgado de conexión.

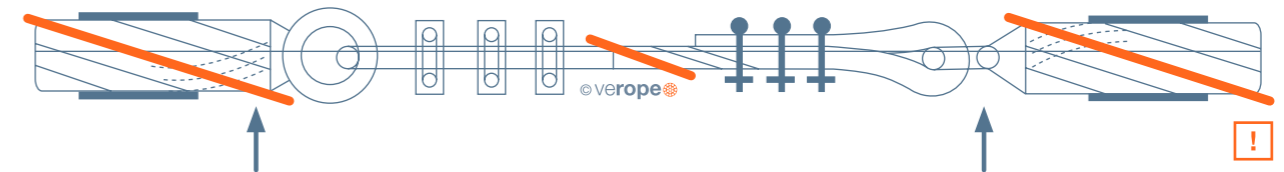
nota
5, 6, 7, 9

El cable nuevo y el cable viejo con el mismo diámetro

Dedo chino



Cable de conexión con abrazaderas según EN 13411-5

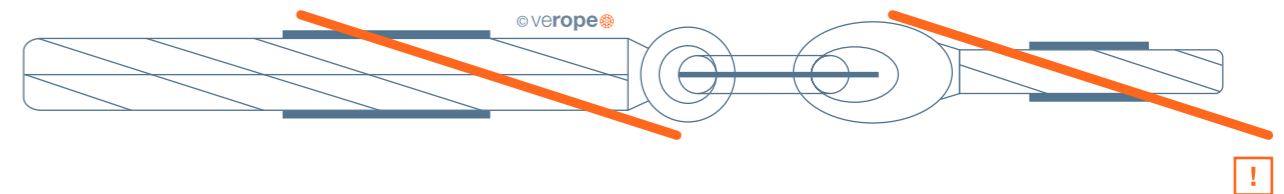


Cable nuevo con marca de control para ángulo de torsión

Cable viejo eventualmente con torsión

Revestimiento de mínimo 2 x d en cada lado

Cable de halado con menor diámetro



¡UNICAMENTE CABLES CON LA MISMA DIRECCIÓN DE PASO!

Antes de cada cambio de cable (preferiblemente al pedir un cable nuevo), todas las poleas deben verificarse en cuanto a ranuras adecuadas, huellas negativas y facilidad de movimiento. También se debe verificar la geometría de las ranuras y el estado general en el tambor.

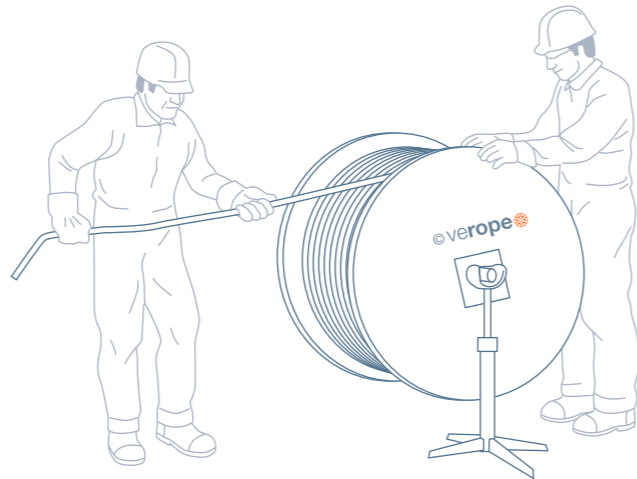
nota
10



INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN EN GRÚAS DE CUBIERTA

EL PROCESO DE INSTALACIÓN

La forma más ventajosa de instalar un cable de acero varía de una grúa a otra. En todos los casos, se debe elegir un método que (a un costo razonable) constituya el riesgo más bajo posible de torsión u otros daños al cable. Al desenrollar el cable del carrete de suministro, el carrete de suministro debe montarse de manera que permita su rotación.



El desenrollamiento de un cable nuevo desde un rollo estacionario o carrete no rotatorio, lleva a torsiones en el cable, y el cable en el momento del montaje podría ya estar dañado.

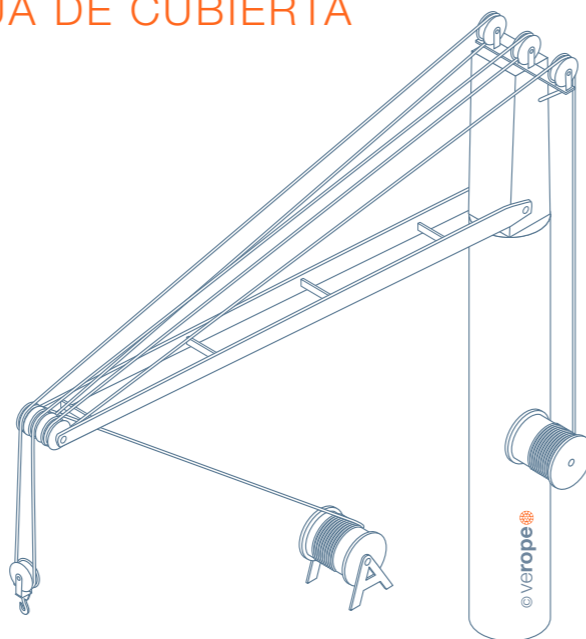
Para algunas grúas, puede ser aconsejable colocar primero el cable viejo y luego instalar el nuevo. Para otras grúas, especialmente grúas más grandes, puede ser mejor unir el cable nuevo al viejo y tirar de él.

Otra opción es usar un cable más delgado como cable de arrastre, con el cual el cable real se introduce más tarde en el sistema. Este método se usa a menudo en equipos nuevos. En cualquier caso, debe considerarse cuidadosamente si el cable debe pasar por todo el sistema de enrollado o si primero debe enrollarse desde el carrete hacia el tambor y luego tirarse hacia el sistema.

EJEMPLO TÍPICO DE UNA GRÚA DE CUBIERTA

A continuación, se muestra un ejemplo de una grúa de cubierta típica en la que se tira del cable desde el carrete sobre las poleas a través del sistema y se enrolla en el tambor.

Se debe asegurar que la superficie del cable permanezca limpia y que no se adhiera arena ni suciedad. Un cable sucio puede dañar sus alambres al pasar sobre las poleas y reducir significativamente la efectividad del lubricante.



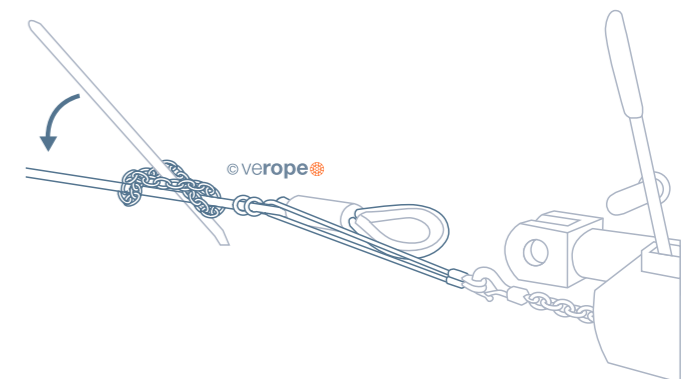
INSTALACIÓN DEL CABLE NUEVO USANDO EL CABLE ANTIGUO O UN CABLE MÁS DELGADO

Si el cable nuevo tira del antiguo o de un cable delgado, se debe asegurar que la conexión entre los cables sea absolutamente segura. También se debe asegurar que el cable delgado no pueda girar ni torcerse. Para eso los cables antigiratorios se deben tirar con los mismos cables antigiratorios o cables de 4 torones semi-antigiratorios. Si se instalan cables no-antigiratorios, al menos debe asegurarse que los cables nuevos y viejos tengan la misma dirección de paso. En todos los casos, es útil instalar un eslabón giratorio entre los extremos del cable para eliminar cualquier posible torcedura.

Si se tira del cable nuevo con la ayuda del cable usado, los dos extremos del cable a menudo se bloquean. Tal conexión puede transferir el giro del cable antiguo que está en el sistema al cable nuevo. Este tipo de instalación puede causar daños extremos al cable nuevo, incluso antes de ponerlo en servicio por primera vez. Hay incluso más razones por las que este procedimiento es muy problemático: cuando se utilizan cáncamos soldados, a veces se pueden sobrecargar y romper debido al giro.

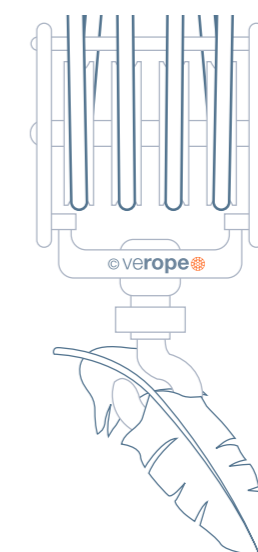
FIJACIÓN DE LOS CONECTORES DEL CABLE AL PUNTO FIJO

Después de que el cable ha pasado a través del sistema, el conector del cable debe llevarse al punto fijo. Con la ayuda de un polipasto de cadena, el conector se puede tirar al punto fijo y asegurar allí con un pasador. Antes de la fijación, el conector del cable se puede alinear exactamente al punto fijo usando una varilla de acero. La barra debe estar unida al cable con una cadena corta. Bajo ninguna circunstancia se debe sujetar el cable con una llave inglesa o alicates, de lo contrario los hilos externos se dañarán.



INCORPORACIÓN DEL NUEVO CABLE ESPECIAL DE ACERO

Una vez que se ha instalado el cable y antes de que cumpla su tarea, se deben realizar varias corridas de operación normal bajo carga ligera. El cable nuevo debe ser „incorporado“ para que los elementos puedan asentarse y adaptarse a las condiciones reales de funcionamiento. Lamentablemente en la práctica a menudo se hace exactamente lo contrario a esta recomendación.





ENDEREZADO DE CABLES INSTALADOS

Si el bloque inferior está retorcido debido a sobrecargas (sin incorporar el cable), las condiciones de trabajo no controladas (tracción diagonal) o las malas condiciones de instalación (poleas de cable desgastadas), el giro del cable se puede quitar en el punto fijo.

Sin embargo, el siguiente procedimiento solo es necesario si los cables se tocan entre sí. La rotación del bloque de gancho hasta 90 ° puede considerarse normal. Para hacer esto, asegure el conector del cable

nuevamente con un polipasto de cadena y suelte el punto fijo. Al soltar el conector, preste mucha atención a la dirección en la que se destuerce y cada cuánto. Si es necesario, el conector se puede girar varias veces más en la dirección de destorcido utilizando la varilla de acero. Ahora, el cable debe volverse a fijar en el punto fijo y deben realizarse varios ciclos en toda la altura de elevación. Como regla general, la torsión del bloque de gancho se ha reducido significativamente, sin embargo, el proceso puede tener que repetirse.

nota
12



INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN EN GRÚAS MÓVILES

Muchos fabricantes de grúas trabajan con tolerancias especiales para el diámetro del cable. Estas siempre deben seguirse, así logrando un mejor rendimiento del cable.

HALANDO DEL CABLE NUEVO

Si desenrolla el cable del carrete de suministro, debe montarse de modo que pueda girar libremente. Si tira del cable nuevo de un rollo estacionario o de un carrete no giratorio, el cable se retorcerá y el cable puede arruinarse durante la instalación. También se debe asegurar que la superficie del cable permanezca limpia y que no se adhiera arena ni suciedad al lubricante. Un cable sucio dañará sus alambres, cuando el cable pase sobre las poleas. Las siguientes ilustraciones muestran la forma correcta e incorrecta de desenrollar un cable. Se debe

tener especial cuidado para asegurarse de que el cable no entre en contacto con partes de la estructura de acero u otras partes fijas. El ángulo de desviación entre el carrete de suministro y la primera polea de la grúa no debe exceder los 2 °.

correcto ✓

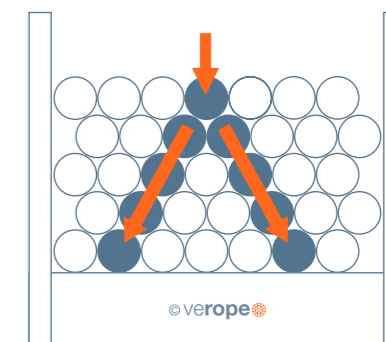


ENROLLADO DEL CABLE EN EL TAMBOR

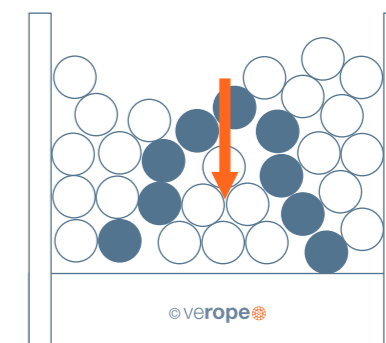
Se deben seguir las notas de las páginas 4 a 6 para la instalación de cables pretensados. En particular, debe proporcionarse un pretensado suficiente del cable en el tambor. Renueve la pretensión a intervalos regulares para que todas las capas del cable puedan trabajar juntas firmemente como un „paquete“.

Esto se puede hacer en campo de la siguiente manera: extienda la pluma tanto o tan alto que pueda desenrollar toda la longitud del cable hasta tener suficiente para los 3 rollos de seguridad en el tambor. Ahora levante una carga suficiente para que el cable se enrolle desde la primera capa del tambor con una pretensión suficiente de al menos el 2.5% del MBL o el 10% del SWL. Este procedimiento también es necesario si la grúa solo ha trabajado con una parte de la longitud total del cable. Los movimientos de inicio y parada del tambor hacen que las capas del cable se desplacen hacia las capas inferiores y se aflojen.

Si la tensión previa del cable en el tambor es demasiado baja, las capas individuales se aflojan y los torones del cable que corren bajo tensión de tracción pueden arrastrarse a la capa suelta del tambor. Esto hace que el cable sea aplastado y severamente dañado.



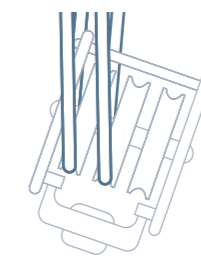
con pre-tensión



sin pre-tensión

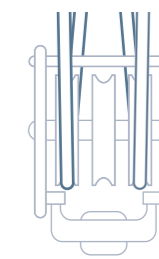
APAREJAMIENTO Y TORSIÓN DEL CABLE

Durante el aparejamiento, es importante la distribución equilibrada del cable en el bloque de gancho. Con una proporción desigual, el bloque de gancho gira generando torsiones en el cable.



incorrecto X

distribución
desequilibrada de
caídas de cable



correcto ✓

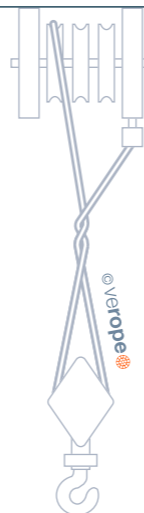
distribución
equilibrada de
caídas de cable



TORSIÓN EN EL BLOQUE DE GANCHO

Hay varias razones del porqué la torsión en el bloque de gancho:

1. El aparejo de un número impar de caídas es significativamente menos estable que uno de caídas pares. Un aparejo de 3 caídas es menos estable que uno de 4 caídas.
2. Se aplicó torque o torsión al cable durante su instalación. Frecuentemente acá el ángulo de desviación máximo permitido de 2° se superó.
3. El centro de gravedad de la carga no está debajo del gancho
4. Accesorio incorrecto o desigual al usar un gancho doble
5. Bloque de gancho inclinado o mal equilibrado
6. Perfiles de ranura desgastados o demasiado estrechos de las poleas del cable
7. Mala lubricación o relubricación del cable
8. Tracción diagonal durante la recogida de carga (> 2°)
9. Aparejamiento incorrecto del cable con ángulos de desviación > 2°.
10. Desalineación de la grúa
11. Operación de manejo (siempre las mismas actividades con altas tasas de repetición)



nota



12

ENDEREZADO DE CABLES ANTIGIRATORIOS

Método A:

Separe el extremo del cable del punto fijo. Gire el extremo del cable en la dirección opuesta a la torsión en el bloque de gancho. Si el bloque de gancho gira media vuelta, gire el extremo del cable 180°. Si el bloque de gancho gira 3 vueltas completas, gire el extremo del cable 3 veces alrededor de sí mismo contra la dirección de rotación.

Vuelva a conectar el extremo del cable y guíe el cable (sin carga) a lo largo de todo el aparejamiento, levantando el bloque de gancho. Los giros se distribuyen así en toda la longitud del cable y se reducen significativamente. Si el bloque de gancho todavía se retuerce, este proceso debe repetirse.

Para preguntas, ambigüedades o problemas, comuníquese con el servicio al cliente del departamento técnico de verope®:
TCS@verope.com

Método B:

Si se utilizan cables antigiratorios, como verotop, verotop S o verotop E, también se puede instalar un eslabón giratorio entre el punto fijo y la grúa. Este eslabón giratorio absorbe posibles torsiones o elimina torsiones que ya están en el cable. Una vez que se retira la torsión del cable, el eslabón giratorio puede bloquearse, eliminarse por completo o instalarse permanentemente. Después de la instalación de un cable nuevo, este debe marchar varias veces con poca carga y a velocidad reducida con la pluma completamente extendida. Repita este procedimiento aumentando la carga y la velocidad. Esto permitirá que el cable se adapte a las condiciones de trabajo y que todos los torones y alambres se asienten en una posición neutral. Idealmente, debe aflojar el extremo del cable nuevamente después del tiempo de funcionamiento para liberar la posible torsión que se acumularon durante la instalación y el tiempo de funcionamiento.

ANUNCIO

FOLLETO TÉCNICO

Cables de acero especiales verope®

El nuevo folleto „Manejo adecuado de cables de acero especiales verope®“ va dirigido a todos los clientes, distribuidores y usuarios de los cables. Este folleto esta disponible en alemán, inglés y español y ofrece importante información y explicaciones para el manejo adecuado y seguro con los cables especiales de acero.

Solicitar a: marketing@verope.com
www.verope.com



LA SELECCIÓN INCORRECTA Y EL USO DE CABLES DE ACERO PUEDEN SER PELIGROSOS.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

nota



Con los siguientes consejos, nos gustaría llamar su atención sobre algunos puntos esenciales para la correcta selección, operación y mantenimiento de cables. Además de la literatura técnica sobre cables, normas nacionales e internacionales, el equipo de verope® estará encantado de ayudarle con todas las preguntas relacionadas con cables. **¡Por favor contáctenos!**

No. 1:

Los cables deben ser transportados, almacenados, instalados y mantenidos adecuadamente. Tenga en cuenta la literatura relevante sobre estos temas.

No. 2:

Los cables de acero deben ser revisados en desgaste y daños antes de cada uso. Esto también aplica a sus conectores. ¡Nunca use cables o conectores de cable desgastados o dañados!

No. 3:

El cliente no puede cambiar las conexiones finales ensambladas por verope®. Un eslabón giratorio solo se puede usar en combinación con construcciones de cable antigiratorio de verope®; de lo contrario, existe el peligro de lesiones personales graves y daños materiales, posiblemente incluso la muerte. Si está buscando una construcción de cable antigiratorio, consulte el catálogo de verope® o contáctenos para obtener más información.

No. 4:

Los cables y sus conectores no son infinitamente resistentes a la fatiga y, por lo tanto, deben controlarse periódicamente para un funcionamiento seguro. Los cables y sus conectores deben descartarse antes de alcanzar una condición insegura. Consulte las respectivas normas nacionales o internacionales válidas (por ejemplo, ISO 4309, EN 12385 y EN 13411)

y la documentación técnica para una inspección especializada, así como para la determinación correcta del criterio de descarte de cables de acero y sus conectores. Durante la instalación de cables provistos con conector, debe asegurarse de que se hayan llevado a cabo de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento en el lugar designado y que puedan instalarse en la posición correcta. Para conectores, que pueden desmontarse, p. ej. terminales de cuña, es absolutamente necesario quitar el cable o el conector de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Para preguntas, ambigüedades o problemas, comuníquese con el servicio al cliente del departamento técnico de verope®: TCS@verope.com

No. 5:

Los cables no deben sobrecargarse ni someterse a cargas de choque.

No. 6:

Bajo la influencia de temperaturas muy altas o muy bajas, el comportamiento del cable puede cambiar considerablemente. Discuta esto con nuestros expertos. Consulte la norma.

No. 7:

La instalación del cable debe ser realizada o coordinada por al menos una persona competente. Una persona competente tiene suficiente conocimiento y experiencia con la instalación de cables y conoce los riesgos y las consecuencias de ignorar el procedimiento correcto.

No. 8:

Durante el proceso de enrollado, se deben evitar influencias externas como daños o torsiones, para garantizar una instalación segura. Un cable en un carrete o en un anillo no está libre de tensión y puede causar lesiones personales en caso de aflojamiento descontrolado. Por lo tanto, el cable debe retirarse con el mayor cuidado. El extremo del cable en el carrete o en el anillo debe fijarse durante el aflojamiento y guiarse en la dirección de doblado preferida. Tan pronto como se llegue al final del cable, la velocidad de operación de enrollado se ajustará de manera que el extremo del cable no gire sin control.

No. 9:

Puede ser peligroso cuando se está en presencia de cables marchando y en su aplicación. Por lo tanto, se debe mantener una distancia adecuada. Si no se mantiene la distancia segura, puede provocar lesiones graves.

No. 10:

En el caso de cables instalados mediante conectores de cable, debe prestarse atención a la carga máxima de trabajo.

No. 11:

Los cables que no se relubrican de manera suficiente o a tiempo, tienden a corroerse interna y externamente. La capacidad funcional de las aplicaciones se reduce considerablemente. Por otro lado, un lubricante excesivo o incorrecto hará que la suciedad se adhiera, lo que hace que haya fricción en el cable y se desgaste más rápido. Esto obstruye la evaluación de los posibles criterios de descarte.

No. 12:

Golpes entre las caídas de cable en la longitud libre del cable siempre son un signo de torque desequilibrado en el cable. La fricción, generada entre el cable, daña el cable. Un método para desenrollar la longitud del cable se describe en la página 26. Los daños ocurridos deben evaluarse con la ayuda de este folleto o de acuerdo con las normas oficiales.

No. 13:

Los intervalos entre las inspecciones periódicas dependen de la condición, la intensidad y las influencias externas de la aplicación.

Para preguntas, ambigüedades o problemas, comuníquese con el servicio al cliente del departamento técnico de verope®: TCS@verope.com

¡PROTÉJASE A USTED Y A LOS OTROS!
¡UN FALLO EN EL CABLE PUEDE OCACIONAR DAÑO SEVERO A PROPIEDAD, LESIONES O INCLUSO HASTA LA MUERTE!

MUNDO DE VEROPE® FOLLETOS

FOLLETO TÉCNICO →

Proporciona información básica sobre la construcción del cable, diferentes tipos de cable y consejos útiles para el correcto manejo de cables especiales.



← FOLLETO DE MANEJO

Ofrece información y explicaciones importantes que ayudan a nuestros clientes a manipular correctamente y seguramente los cables.

CATÁLOGO GENERAL →

Todos los cables de acero especiales verope® reunidos en un catálogo completo y ordenados por aplicación.



← FOLLETO DE IMAGEN DE GRUPO

El grupo verope® y sus sedes en todo el mundo se presentan.



FOLLETO DE IMAGEN KV →

Líder mundial en tecnología: Kiswire verope® Centro de investigación y desarrollo (I+D).



Ordene cualquiera de nuestros folletos en:
marketing@verope.com | www.verope.com

INDUSTRIA PESADA →

Este folleto de segmento lo ayuda a seleccionar el cable especial verope® perfecto para su aplicación.



← INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Este folleto de segmento lo ayuda a seleccionar el cable especial verope® perfecto para su aplicación.

INDUSTRIA PORTUARIA →

Este folleto de segmento lo ayuda a seleccionar el cable especial verope® perfecto para su aplicación.



← GRÚAS DE CUBIERTA

Este folleto de segmento lo ayuda a seleccionar el cable especial verope® perfecto para su aplicación.

INDUSTRIA "OFFSHORE" →

Este folleto de segmento lo ayuda a seleccionar el cable especial verope® perfecto para su aplicación.



**MANEJO ADECUADO
DE CABLES DE ACERO
ESPECIALES VEROPE®**

Edición Noviembre 2021

Todos los derechos estan reservados.
Copyright 2021 verope® AG.

La impresión o reproducción de
cualquiera de este material en parte
o totalmente solo esta permitida con
expreso consentimiento del publicante.

Impreso en papel ambigable con el
medio ambiente FSC®.

verope ®
rely on

verope® AG

St. Antons-Gasse 4a

CH-6300 Zug / Switzerland

Tel: +41 (0) 41 72 80 880

Fax: +41 (0) 41 72 80 888

www.verope.com

info@verope.com