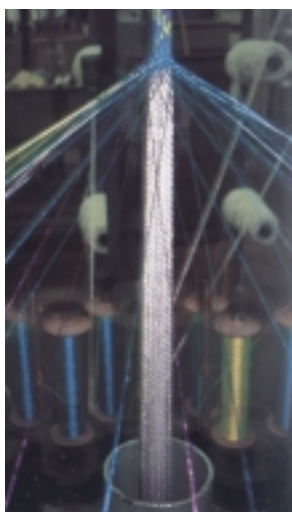


CUADERNOS TÉCNICOS: N° 1.

CUERDAS DE SEGURIDAD

Como cuerdas de seguridad entendemos aquellas que nos sirven para el aseguramiento personal en nuestro trabajo de bombero, tanto en trabajos en altura como bajo cota cero. En la actualidad, el mercado ofrece cuerdas específicas, casi, para cada necesidad (rescate, escalada, trabajos verticales, barranquismo, etc) y totalmente seguras gracias al gran abanico de materiales disponibles para su elaboración (todos ellos derivados del petróleo como la poliamida, el poliéster o el polipropileno), y a la alta tecnología empleada en su fabricación.

¿CÓMO SE FABRICAN LAS CUERDAS?





Primero, el fabricante escoge la fibra sintética adecuada a las características finales que desee dar a la cuerda y que estará en función de la actividad destinada. Después, diseñará el diámetro, número de husos y tipo de camisa para dar con las buscadas características. Una vez fabricada, la cuerda tendrá que superar los controles de calidad que impone la Comunidad Europea y la UIAA.

Las cuerdas están compuestas por dos elementos:

El alma, que es la parte interior y no visible de la cuerda. Compuesta por miles de hilos continuos en toda la longitud de la cuerda. Es la responsable del 65-85% de la resistencia de la cuerda.

La camisa, es la parte exterior y visible de la cuerda. Su función principal es la proteger el alma del polvo, de los rayos ultravioleta, de la abrasión, pero también aporta, dependiendo del tipo de cuerda, entre el 15 y 35% de resistencia total de la misma.

	
Camisa y alma de una cuerda dinámica. La camisa, generalmente en colores vistosos, es suave, y el alma tiene un trenzado en espiral para otorgar mayor capacidad de elongación.	Camisa y alma de una cuerda estática. Camisa generalmente de color blanco, algo áspera y con las fibras del alma menos trenzadas para dar más rigidez.

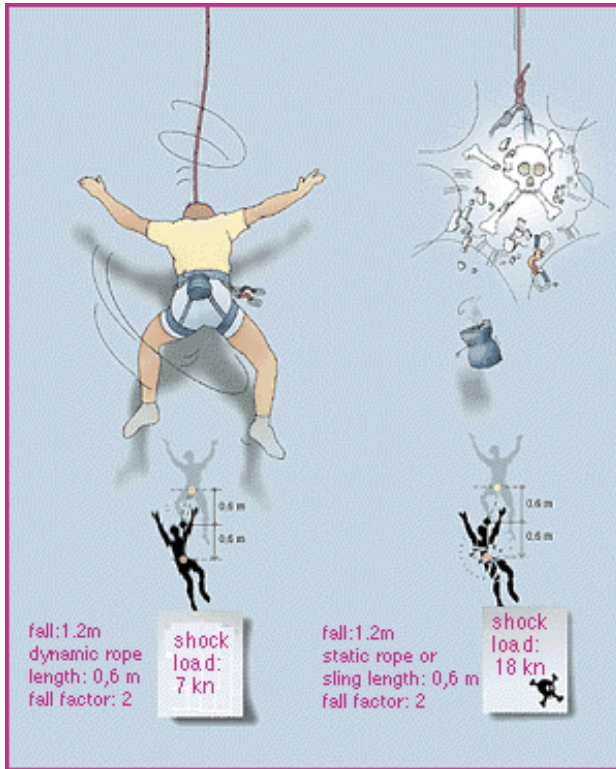
TIPOS DE CUERDAS.

Básicamente se fabrican tres tipos de cuerdas:

Cuerdas estáticas: Se fabrican con poliamidas poco elásticas y en su fabricación, las fibras se disponen paralelamente para evitar el efecto “yo-yo”.

Se emplean para elevar o trasladar cargas y para ascender por ellas con bloqueadores.

Cuerdas semiestáticas: Se emplean en trabajos verticales para trabajar suspendidos de ellas. Se estiran entre el 3 y 5%.



Ninguno de estos tipos de cuerda están homologados para asegurar a alguien que pueda caer desde un plano que se encuentre por encima del punto de aseguramiento y a que su baja capacidad de estiramiento, hace que no puedan absorber la energía que se produce en una caída, y eso, puede llevar a graves lesiones a quien o incluso a romper la cuerda.

Un ejemplo: Una caída de factor 2, con 0,6 metros de cuerda activa en una cuerda dinámica produce un impacto de unos 700 kilos mientras que la misma caída en una cuerda estática produce un choque de unos 1.800 kilos.

Cuerdas dinámicas: Este tipo de cuerdas pueden absorber la energía que genera el impacto de una caída gracias a su capacidad de estiramiento. Esta gran capacidad de

elongación la logran los fabricantes utilizando poliamidas elásticas (poliamida 6) y trenzado en espiral (efecto muelle) los hilos y las hebras del alma. Su uso está indicado para todas aquellas actividades donde haya riesgo de caer desde un punto que se encuentre por encima del lugar de aseguramiento. Sin embargo el ascenso por ellas con bloqueadores es incómodo debido al efecto de encogimiento-estiramiento (efecto yo-yo) que producen. Además, las camisas estropean enseguida con los bloqueadores.

TIPOS DE CUERDAS DINÁMICAS.

Las cuerdas se fabrican en muchos diámetros diferentes. Pero cada rango tiene su uso.

Los diámetros inferiores a 8 milímetros se denominan cordinos y sólo se emplean para usar como anillos o cuerdas auxiliares. Nunca como cuerda de aseguramiento.

Por encima de 8 milímetros se denominan cuerdas.

Para no confundir su uso, en los sus extremos (cabos), las cuerdas llevan señalados unos iconos.

La marca 1, indica que esa cuerda está homologada para ser utilizada en simple. Para ello tiene que pasar una prueba en laboratorio que consiste en soportar al menos 5 caídas de factor 2 con 80 kilos de peso, no pudiendo transferir al escalador una fuerza de choque por encima de los 1200 kilos, ni estirarse más del 40% de su longitud. Sus diámetros oscilan entre los 9,4 y los 11 milímetros.



Las cuerdas simples tienen las siguientes características: Fáciles de manejar y de desliar. Y posibilidad de asegurar con todo tipo de frenos.

El icono 1/2 significa que esa cuerda está homologada para ser utilizada en doble (dos cuerdas), pero pasando por cada seguro una sola cuerda de modo alternativo. Se homologan en simple con un peso de 55 kilos y no

pueden transferir una fuerza de choque por encima de los 800 kilos. El diámetro más usual es de 9 mm.

Características: Imprescindibles para escaladores de más de 75 kilos o en situaciones en las que pesemos más de 80 kilos. Útiles en caso de rápeles largos, mayor dificultad de corte por arista al llevar 2 cuerdas.

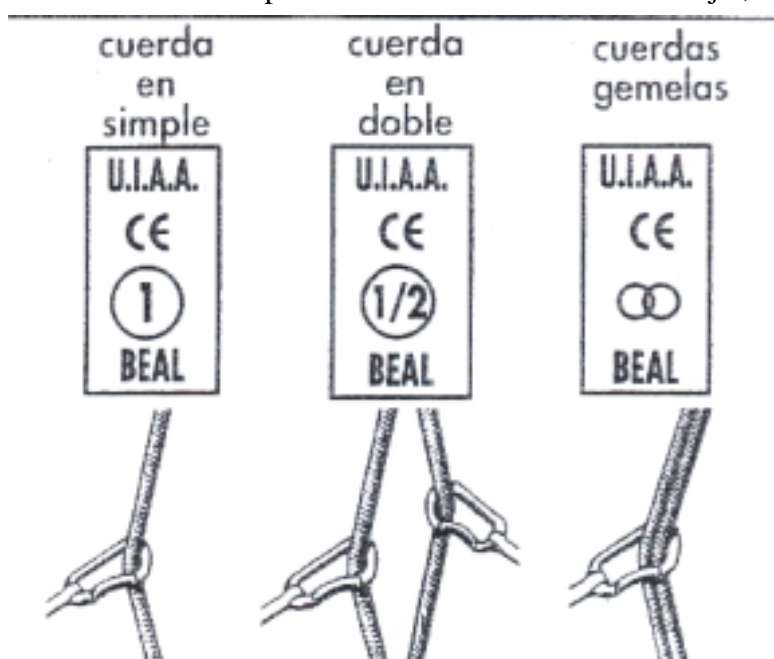
Si se pasan las dos cuerdas por el mismo mosquetón, se lleva a un sobreesfuerzo tanto a los anclajes como a los mosquetones.

Nunca se deben utilizar en simple para asegurar a un escalador por encima del punto de aseguramiento.

La señal 00 quiere decir que con esa cuerda se debe escalar en doble (dos cuerdas) pasando las dos por cada uno de los seguros. Se homologan en doble con un peso de 80 kilos y con una fuerza de choque por debajo de los 800 kilos.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE CADA DIÁMETRO.

Las cuerdas en simple son las más cómodas de manejar, más ligeras, menos estorbo si



subimos con otros materiales (manguera, lanza, cordinos, etc). Pero, en una caída, la arista de un balcón o de una ventana podría romper la cuerda. Además, están homologadas para un peso máximo de 80 kilos, lo que quiere decir que para un bombero con todo su material (E.R.A., manguera, material, vestimenta), que puede pasar de los 100 kilos, una caída de factor 2 es una sobrecarga para la cuerda.

Las cuerdas dobles salvan

este problema ya que usadas en doble nos aumentan el peso máximo de homologación a 110 kilos. También es mucho más difícil que una arista pueda romper las dos cuerdas al mismo tiempo. Otra ventaja es que con las cuerdas doble podemos realizar maniobras dobles (asegurar y realizar con la otra cuerda un pasamanos, por ejemplo). Por el contrario, son más incómodas de manejar, se lían más y pesan más que una sola cuerda.

Las cuerdas gemelas, no tienen ninguna aplicación en nuestro trabajo, ya que aunque ligeras, están homologadas para 80 kilos y tienen el inconveniente de tener que ser utilizadas siempre las dos cuerdas a la vez.

CONSEJOS DE COMPRA.

Cuando vayamos a comprar una cuerda de seguridad, tenemos que leer detenidamente la etiqueta que siempre adjunta, para comprobar que realmente esa cuerda está homologada para el uso que queremos darle.

En la etiqueta miraremos que la cuerda reúna todos los requisitos que nos interesan. Si hablamos de una **cuerda dinámica**, vendrá la **certificación EN 892**, y si se trata de una cuerda **estática o semiestática** veremos la certificación **EN 1891**.

También nos fijaremos en su fecha de fabricación. Cuando más reciente mejor, ya que no hay que olvidar que las cuerdas hay que retirarlas de circulación a los 5 años de su fabricación, ¡aunque jamás haya sido utilizada!.

Otros datos que merecen nuestra atención en la etiqueta es el diámetro (pues de él depende las características y usos de la cuerda) y su longitud.

Recordemos que ni todas las cuerdas están homologadas para las mismas tareas, ni todas las cuerdas se usan del mismo modo, ni todas las actividades tienen cuerdas homologadas. Por ejemplo, no existe ninguna cuerda homologada para realizar “puenting” o “tirolinas” de modo específico. Así que cuidadito con realizar estas actividades pues además de llevarnos un buen susto o, peor, sufrir un accidente, nos pueden llevar delante del juez.



CARACTERÍSTICAS DE LAS CUERDAS.

Al comprar una cuerda, nuestras necesidades nos llevarán a buscar unas características concretas. Veamos que ofrecen las cuerdas actuales:

CARGA DE ROTURA: Es la carga máxima que una cuerda puede soportar antes de romperse. La carga de rotura es proporcional al diámetro de la cuerda.

CUERDAS ESTÁTICAS		CUERDAS DINÁMICAS	
DIAMETRO MILIMETROS	CARGA MAX ROTURA (KG)	DIAMETRO MILIMETROS	CARGA DE ROTURA KG
7	1.500	9	2000 aprox.
9	2.400	10.5	2600 aprox.
11	3.200		

CAPACIDAD DE ELONGACIÓN: La capacidad de elongación de una cuerda (y por tanto de absorber la energía que se produce en una caída) es inversamente proporcional a su diámetro.

CUERDAS DINAMICAS	
DIAMET MM	ALARGAM %
9	8.8 – 9
10	6
11	5.8

CUERDAS ESTATICAS	
DIAMET MM	ALARGAM %
9	1.8
10	1.5
11	1.3

FUERZA DE CHOQUE: Es la energía del impacto que recibe el escalador en una caída.

La fuerza de choque depende del tipo de cuerda, del factor de caída y peso del individuo.

Cuanta menor capacidad de elongación posea la cuerda mayor fuerza de choque producirá. Independientemente de la longitud de la caída, la fuerza de choque estará determinada por el factor de caída que veremos más adelante. También el peso del escalador influencia la fuerza de choque. En una caída de factor 0,5 en 29 metros de cuerda, un escalador de 60 kilos soportará 340 kilos, uno de 80 kilos 400 kilos y uno de 100 kilos 450 kilos.

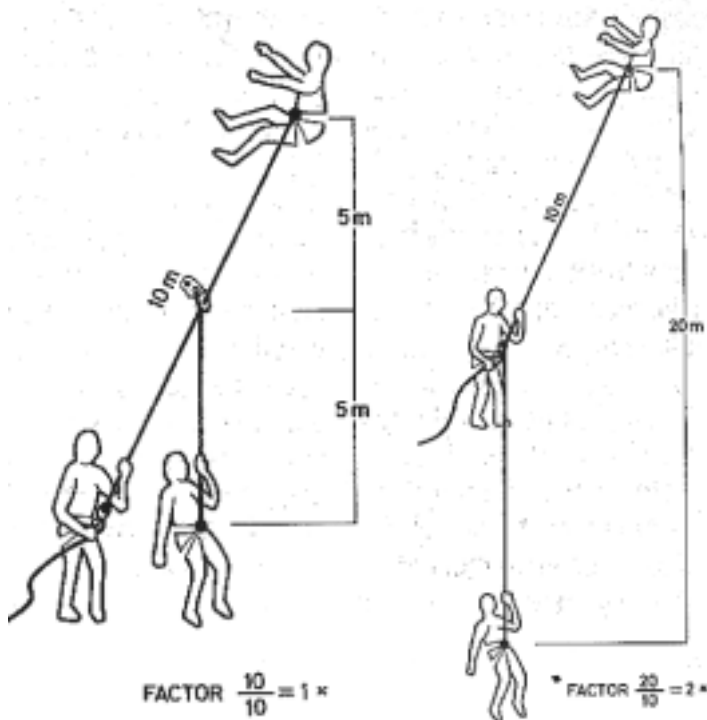
La normativa exige que la fuerza de choque de las cuerdas de seguridad nunca produzcan un impacto energético igual o superior a 12 kN (unos 1200 kilos), y a que se sabe que éste es el valor máximo que una persona puede asumir durante un instante sin padecer lesiones mortales.

CUERDAS DINAMICAS (MARCA ROCA)

DIAME	ALARGAM %	FUERZA DE CHOQUE daN (1 daN = 1 Kg)
9	8.8-9%	544-570
10	6%	818
11	5.8 %	852

Después de leer esta tabla es lógico pensar que lo mejor es elegir una cuerda con la menor fuerza de choque posible. Sin embargo, en lugares donde hay repisas, bordes, o donde no se trabaje a mucha altura (aspectos típicos de nuestro trabajo), una cuerda demasiado elástica nos llevaría más fácilmente a golpearlos contra el suelo o contra esos elementos.

FACTOR DE CAÍDA: El factor de caída es el cociente que sale de dividir el número



de metros de caída entre el número de metros de cuerda activa que hay entre el escalador y el punto de aseguramiento.

El mayor factor que se puede dar en una escalada es el factor 2. Este se da cuando el escalador cae dos veces la longitud de la cuerda activa.

Es muy importante entender bien el factor de caída ya que de él depende en gran medida la fuerza de choque.

Veamos: la fuerza de choque es proporcional al factor de caída independientemente de la altura de la caída. Esto es así, porque cuanto más alta se produzca la caída más cuerda activa existe para absorber esta caída.

NÚMERO DE CAÍDAS DE FACTOR 2 QUE SOPORTA: Cuanto mayor es la cifra indicada en la etiqueta de la cuerda, mayor seguridad y fiabilidad en el tiempo.

DURABILIDAD: Son tres los factores fundamentales que hacen una cuerda más o menos duradera. El primero, la resistencia a la abrasión de la camisa. Otro factor es su elongación. Por regla general, cuanto mayor es la capacidad de elongación de una cuerda, menor es su durabilidad. Y un tercer factor, es la acumulación de pequeños impactos que sufre. Éstos, poco a poco, van restando capacidad de elongación de la cuerda. En un test se comprobó que una cuerda de 10,5 mm, tras 125 caídas de factor 0,6, había perdido el 65% de su resistencia.

Toda cuerda, va perdiendo, con el tiempo sus propiedades iniciales. Según los fabricantes, una cuerda es fiable hasta 10 años después de la fecha de fabricación, pero una recomendación generalizada de todas las instituciones y fabricantes es la de retirar toda cuerda que llegue a los 5 años aunque no se haya utilizado nunca y haya sido guardada en adecuadas condiciones de luz, humedad y limpieza.

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN: En general las cuerdas con camisas moderadamente rígidas y rugosas poseen más resistencia a la abrasión que las muy suaves y flexibles. Además, existen tratamientos y elaboraciones especiales que hacen a las camisas más resistentes. Para los bomberos, las cuerdas con alta resistencia a la abrasión son muy interesantes.

RESISTENCIA AL CORTE EN ARISTAS: Existen cuerdas capaces de aguantar una caída de factor 2 sobre un borde de 90° con un filo de 0,75 milímetros de radio. Esto lo logran los fabricantes reforzando interiormente la camisa con distintos tipos de monofilamentos. Este tipo de cuerdas resultan necesarias en nuestro trabajo.

RESISTENCIA AL CALOR. La poliamida (nylon) funde a unos 250°. Sin embargo, hay cuerdas que incluyen kevlar o aramida en su alma para trabajar en temperaturas de hasta 300°. Estas cuerdas se destruyen hacia los 500°. Recomendables, ¿verdad?.

FLOTABILIDAD. Existen cuerdas flotantes gracias a un trenzado en el alma de polipropileno. Este tipo de cuerdas son muy recomendables para todas las actividades donde el agua esté presente. Rescates acuáticos, barrancos, etc.

IMPERMEABILIDAD: La poliamida es capaz de absorber agua (y otros líquidos). Una cuerda mojada es más pesada y un 30% menos resistente. Hoy día, los fabricantes utilizan la impregnación de la cuerda en una solución de fluoropolímeros, para combatir la permeabilidad. Este tratamiento, dicen los fabricantes, alarga la vida de la cuerda en un 15-20%. Las cuerdas, durante nuestras intervenciones, se pueden impregnar en el suelo de productos muy nocivos. Por ello con cuerdas impermeables, el riesgo de impregnación disminuye.

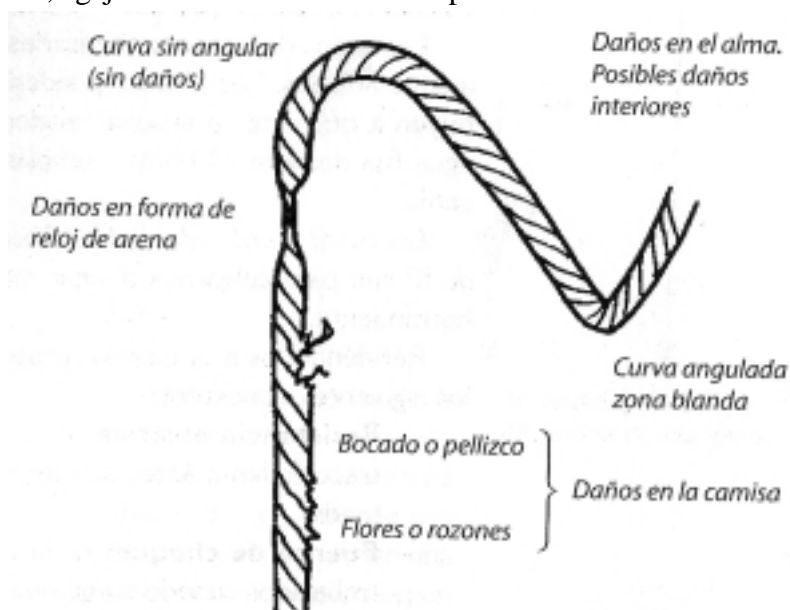
CUIDADOS A OBSERVAR EN EL USO Y CONSERVACIÓN: Ya se ha dicho, que pese a la gran tecnología de las cuerdas actuales, éstas son delicadas debido a que en definitiva son materiales plásticos con varios enemigos serios: las aristas (que las puede cortar), el polvo (que introduciéndose la cuerda hace de lima en los hilos), los rayos ultravioleta, los productos químicos, y sus vapores, (que las pueden deshacer sin que se note exteriormente) y la acumulación de fuertes tensiones (que las hacen rígidas). Además, las cuerdas, en muchos de los casos no suelen presentar signos visibles de

deterioro (salvo desgarrones de la camisa, suelta de mucha pelusilla o rotura de las fibras). Por todo ello, conviene repasar la cuerda después de cada uso y además adquirir unos hábitos de mantenimiento.

Si la cuerda es personal, cada uno sabe el trato que le da y la confianza que le debe tener. Pero si la cuerda es material común del parque, entonces es imprescindible realizar una ficha de vida de cada una de las cuerdas donde vendrá señalada: la fecha de compra, los usos que se le da, el tiempo de uso y el tipo (rápeles, escalada, etc), las incidencias (caídas, mojaduras, pellizcamientos, etc), etc. Y se adjuntará a esta ficha, la etiqueta que viene con la cuerda y que detalla todas las características de ésta.

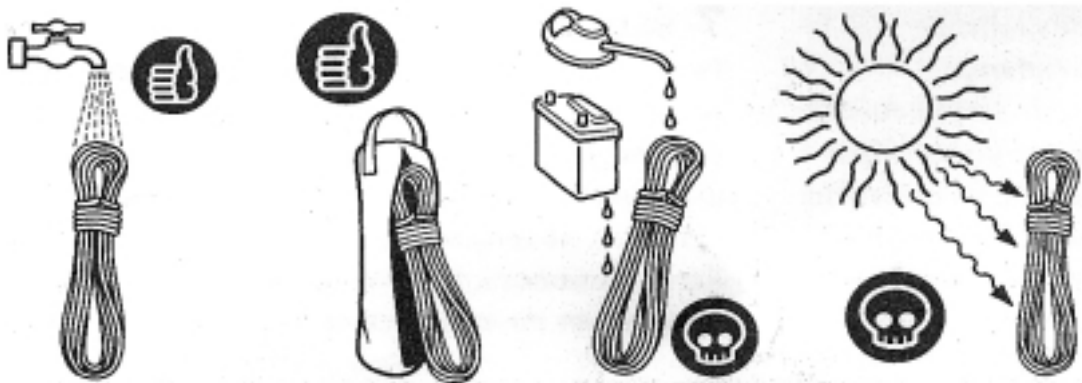
Para mantener una prolongada confianza en una cuerda se recomienda:

1. Comprar la cuerda adecuada al uso específico que se le quiera dar.
2. Realizar una ficha de vida de la cuerda.
3. Jamás utilizarla para otros fines que no sean de seguridad personal (arrastres, etc)
4. Evitar pisarla.
5. No dejar que pase por aristas. Para ello, se pueden usar salvacuerdas comerciales, o bien, trozos de manguera que protejan las cuerdas de aristas.
6. Evitar realizar péndulos cuando la cuerda esté en contacto con una pared, arista, etc.
7. Intentar evitar en lo posible, el contacto de la cuerda con tierra, arena, y con cualquier otro material que pueda introducirse por la camisa y desgaste la cuerda.
8. Cepillarlas siempre que haya tenido contacto con estos materiales.
9. Después de cada uso, revisar la cuerda buscando bultos, depresiones, cambios de rigidez, agujeros en la camisa o mucha pelusa suelta.



10. Anotar el uso de la cuerda, tiempo e incidencias en la ficha de la cuerda.
11. Lavarla, y sólo con agua, cuando la camisa está muy sucia.
12. No exponer la cuerda a productos o gases químicos.
13. Secarla lejos de fuentes de calor y del sol.
14. Guardarla en un lugar fresco y seco. Jamás cerca de productos químicos, gasolina, gasoil, aceites, ácidos, etc. No solo les afecta el producto sino también sus gases. El mínimo contacto con ácidos (sulfúrico, nítrico, clorhídrico, etc), pudre la cuerda sin que visiblemente se note nada.

15. Guardarla seca, sin colgar, sin nudos y enrollada floja. Aunque mejor si se puede guardar en una bolsa, mochila o portamangueras. En este caso, meter la cuerda a la bolsa sin enrollar.



CUANDO RETIRAR LA CUERDA.

Cuando se detecten bultos, depresiones, cambios de rigidez, agujeros en la camisa.
Cuando suelte gran cantidad de pelusa, y cuando lleve entre 100 y 200 usos.
Después de pasar 5 años de su fabricación.
Cuando acumule gran cantidad de pequeños vuelos. O un vuelo de factor 2.
O simplemente cuando por varias razones se desconfíe de ella.

CUIDADOS DE CORDINOS Y CINTAS.

Los cordinos son cuerdas de diámetro inferior a 8 milímetros. Se emplean en forma de anillos para unir anclajes, realizar puentes de roca, aseguramiento de un anclaje de reunión al arnés, etc.

La resistencia nominal de un cordino nuevo entre 4 y 8 mm se halla multiplicando su diámetro al cuadrado por 20. Ejemplo cordino de 6 mm: $6 \times 6 \times 20 = 720$ kilos de resistencia.

La revisión de los cordinos será igual que la revisión efectuada a las cuerdas. Observaremos si existe zonas rígidas, depresiones o abultamientos, bocados en la camisa o curvas con ángulo no redondeado.

Javier Zúñiga