

**MANUAL DE FORMACION NIVEL BOMBEROS
ASPIRANTES A BOMBEROS – BOMBEROS**



ACADEMIA PROVINCIAL DE CAPACITACION

**FEDERACION CORRENTINA DE ASOCIACIONES DE BOMBEROS
VOLUNTARIOS**

CUERDAS

PERTENECE A:



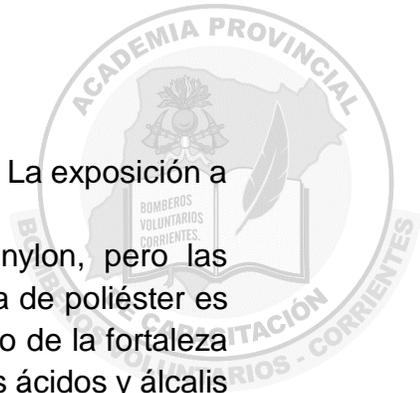
MODULO 3

CUERDAS FUNDAMENTOS BÁSICOS

1) BREVE HISTORIA DE LA CUERDA.

La cuerda es uno de las más viejas y versátiles de las herramientas. Su uso está documentado desde hace 5300 años y es todavía, sin duda, una parte básica de la vida cotidiana. Como toda herramienta ha evolucionado, desde el torcido de enredaderas hasta la variedad amplia disponible hoy de fibras naturales y artificiales. Cada tipo de cuerda tiene características y propiedades únicas que permiten una función particular, que se adapte a una aplicación específica, de acuerdo a la cuerda. No todas las cuerdas se fabrican de la misma forma y es particularmente importante que el personal de rescate conozca las características y propiedades de la cuerda que va a utilizar. Ya que ellos mismos y su personal van a poner sus vidas en la cuerda. Para determinar la aplicación que favorece al tipo de cuerda, hay que tener en cuenta el tipo de fibra usado para la construcción de la cuerda. Existen dos categorías: fibra sintética y natural. Aunque la fibra natural se ha usado eficientemente en incendio y rescate, se han desarrollado fibras sintéticas muy superiores. La cuerda de fibra natural no es recomendada para las operaciones de seguridad de vida y nunca debe ser usada para el apoyo de vida. En 1930 científicos de Dupont descubrieron los polímeros sintéticos que pueden lograrse en filamentos. Estos cuatro componentes son comunes hoy entre los compuestos de las fibras sintéticas con que se fabrican las cuerdas. Las propiedades y características de cada tipo de fibra sintética que se utilizan en cuerda, son poco diferentes y también las utilidades para las que se aplican.

El nylon es la más fuerte y flexible de los tipos de que se disponen hoy, por lo tanto es la más usada en incendio y rescate. La estructura molecular del nylon, hace posible la producción de fibras muy largas y continuas que posibilitan la elasticidad y fortaleza superior. Estos atributos permiten una gran fortaleza y una gran capacidad de absorción de energía. Tiene una gran resistencia al desgaste como también para secarse y evitar la putrefacción, moho, hongos y contacto químico. El nylon es inerte a productos del petróleo, sin embargo estos productos atraen suciedad y arenillas resultando un desgaste mayor de la cuerda. El nylon es también resistente a los álcalis pero es atacado rápidamente por ácidos que ocasiona el daño severo de la cuerda. Por lo tanto es mejor evitar el contacto de químicos con la cuerda. Este tipo de cuerda puede usarse y almacenarse mojada. Sin embargo la mojadura reduce la fortaleza de tensión en aproximadamente un 15 por ciento. Este porcentaje se recupera cuando la cuerda se seca. Este tipo de cuerda se deteriora con la exposición a los rayos ultravioletas tales como la luz solar (como a cualquier tipo de cuerda) lo mismo ocurre con las temperaturas muy altas. El punto



de avería por temperatura es de 175° C derritiéndose a los 250° C. La exposición a altas temperaturas debe evitarse con todas las cuerdas.

La cuerda de poliéster aparece casi junta con la cuerda de nylon, pero las características del poliéster son algo diferentes al nylon. La cuerda de poliéster es más pesada, no es tan fuerte. Teniendo solamente el 87 por ciento de la fortaleza de una de nylon del mismo diámetro. El poliéster es resistente a los ácidos y álcalis como también a los productos del petróleo sin embargo el contacto con los químicos debería evitarse. La temperatura crítica del poliéster es igual que la del nylon, pero su punto de derretimiento es ligeramente más alto (260° C). La cuerda de polipropileno que se usa habitualmente para operaciones de rescate en agua porque flota. También es altamente resistente a los ácidos pero se estropea fácilmente con la acción del calor. La temperatura crítica para el polipropileno es 120° C y se derrite a los 150° C. El polipropileno es solamente el 60 por ciento de lo resistente que es el nylon en igual diámetro y es raramente usado en las operaciones para apoyo de vida (el polietileno es similar al polipropileno con solamente el 52 por ciento de la fortaleza en igual diámetro respecto del nylon).

2) NORMAS SOBRE LAS CUERDAS.

El organismo internacional que regula normas sobre las cuerdas y materiales para trabajar con las mismas es la U.I.A.A. (Unión Internacional de Alpinistas Asociados). Esta organización garantiza todos los materiales que éste sellados o aprobados por ella. Se recomienda que para trabajar con cuerdas tanto esta como resto de los materiales, éste aprobados. Existen también otros organismos que redactan normas sobre las cuerdas y sus equipamientos auxiliares como la NFPA (Agencia Nacional de Protección para el Fuego) y el CEN (Comité Europeo de Estandarización).

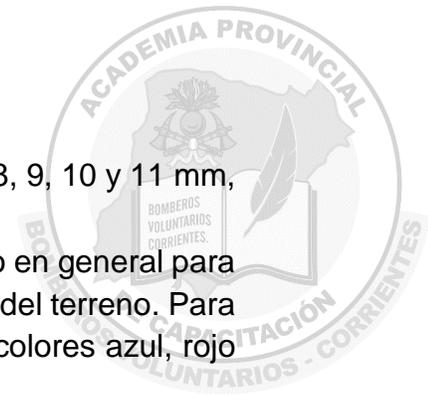
3) LA CUERDA EN BOMBEROS.

La cuerda es uno de los elementos más antiguos auxiliares para realizar rescates/salvamentos.

EL OBJETIVO FUNDAMENTAL DE LA CUERDA ES DAR SEGURIDAD AL BOMBERO.

A) Características principales.

- **Largo:** El largo de las cuerdas depende del uso específico que se le dará, siendo de 40 metros el más generalizado, también pueden usarse de 60, 80, 100 y 120 metros y de menor longitud 30 metros.



- **Diámetro:** El diámetro o grosor de las cuerdas pueden ser de 8, 9, 10 y 11 mm, siendo el más aconsejable el de 9 mm. y el de 11 mm.
- **Color:** Se prefiere los colores vistosos para el material y equipo en general para diferenciarlos claramente de los colores café, grises, y blancos del terreno. Para las cuerdas vale también esta característica prefiriéndose los colores azul, rojo o amarillo.
- **Seguridad:** Esta se consigue con 3 condiciones para ellas y 2 para el usuario.

(1) Para la cuerda:

- (A) Sólida y flexible.
- (B) Asegurar protección eficaz.
- (C) Ser cómoda al emplearse.

(2) Para el usuario:

- (A) Cuidado de la cuerda.
- (B) Utilización correcta.

4) CLASIFICACIÓN DE LAS CUERDAS.

Las cuerdas de uso de rescate se clasifican atendiendo a su origen y estructura íntima y de acuerdo al uso específico que se les dará.

I. De acuerdo a su origen se clasifican en:

Animal: Son las conocidas como tiento, lazos y toda aquella que deriven de los animales. Estas cuerdas se pudren y presentan la característica de estirarse con el agua y contraerse luego cuando se secan. Son de difícil manejo para realizar nudos, ofrecen poca resistencia a una caída brusca.

Mineral: Estas cuerdas son las fabricadas con acero de fácil manejo constituidas con fibras de acero devanadas entre sí, estas cuerdas son resistentes a la tracción son estáticas. Eslingas de acero, cables de malacate, etc.

Vegetal: Proviene de las plantas como yute, algodón, cáñamo, etc., se pudren, de manejo complicado pero sirven para realizar trabajos donde no soporten golpes estáticos. Se fabrican mediante el empleo de fibras de unos 50 cm aproximadamente, superpuestas entre sí y anudadas en sus puntas para lograr así el largo el cual se desea la cuerda. Se ubican luego las fibras armadas en ovillos y se realiza un devanado realizándose una ligera torsión. Estas cuerdas no son seguras debido a la alta fricción y poco frenado al utilizarse con elementos

metálicos. Presentan un mayor desgaste por el origen con las que están constituidos y posee alta absorción de agua.

Sintéticas: Actualmente se recomienda para el rescate el uso exclusivo de cuerdas de origen sintético, por presentar una mayor gama de capacidad y resistencia. Estas cuerdas están construidas como su nombre lo indica con materiales sintéticos como nylon, perlon, dacron, etc. Posee un alto grado de frenado y poca fricción en algunos casos según su fabricación posee poca absorción de agua y en otros casos no absorben. Debido a su constitución son de fácil manejo para realizar nudos, las cuerdas de origen sintéticos se constituyen de filamentos que tienen el largo total de la cuerda, están constituidas por una parte interna llamada alma de la cuerda y una parte externa llamada forro y fabricado con el mismo material pueden presentarse en la forma de cuerdas torcidas cableadas y de cuerdas tejidas o trenzadas. Una buena cuerda debe ser segura para, en caso de caída, absorben la misma de una manera suave, no debe dilatarse excesivamente, la cuerda debe poseer las siguientes cualidades:

- (A) Poder asirse lo mejor posible.
- (B) Ser manejable.
- (C) Que se deje anudar bien.
- (D) No debe ser demasiado áspera, rígida o blanda.
- (E) Debe conservar sus propiedades después de un largo uso.

II. De acuerdo a su construcción se clasifican en:

Las fibras naturales han sido eliminadas del rescate con cuerdas ya que se pudren y no soportan mucha carga. Actualmente las cuerdas para trabajos en altura están compuesta de los siguientes materiales: Poliamida, Poliéster, Polietileno, Polipropileno, Kevlar. El material comúnmente empleado para la fabricación de cuerdas certificadas es el Nylon 6 (Perlón), y el Nylon 6.6 (Dupont).

(1) **Torcida o Enroscada:** Están fabricadas enroscadas las fibras en hilos, los hilos en hebras y las hebras enroscadas terminando la cuerda.

Inconvenientes:

- Todas las fibras están sometidas a la abrasión.
- Bajo tensión (Rapel), tienden a girar si estamos colgados libremente.
- Son propensas a rizarse.
- Son difíciles de anudar.



Ilustración 1: Cuerda torcida o enroscada.

(2) **Trenzadas:** Fabricadas con dos hebras, una encajada en la otra. Un 60% de la resistencia de la cuerda lo proporciona la hebra interior y un 40% la exterior.

Inconvenientes:

- Bajo cargas de trabajo, la resistencia a la abrasión es mala.
- Por el tipo de estructura es muy elástica bajo cargas.



Ilustración 2: Cuerda Trenzada.

(3) **Camisa – Alma (Kermantle):** El Kernmantle es el tejido aprobado por UIAA (Unión Internationale des Associations d'Alpinisme) organización francesa reguladora en la fabricación de equipos de montaña, este tejido consiste en una envoltura que cubre a un núcleo. También existen otros tipos de tejidos usados para la fabricación de cuerdas empleadas en otras labores. Las hay dinámicas y Semiesticas, siempre son elaboradas con fibras sintéticas. El alma soporta 80-85% de su carga de ruptura, la camisa soporta entre 15-20%, además de proteger al alma de la abrasión, contaminación.

Ventajas:

- Buena carga en tensión.
- Las fibras del alma son tan largas como la cuerda.
- Tacto muy suave. (se pueden hacer los nudos más apretados).
- Tiene una elasticidad mínima con cargas ligeras (una persona).

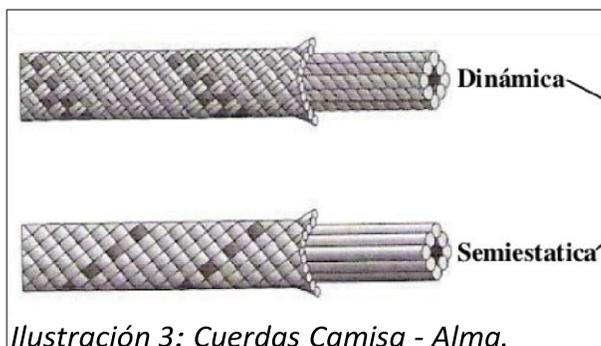


Ilustración 3: Cuerdas Camisa - Alma.

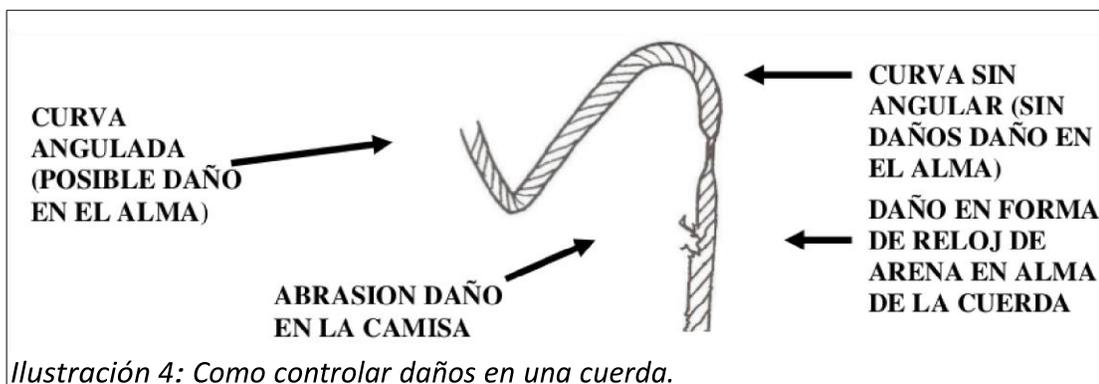
Las cuerdas Kernmantle de acuerdo con su elongación, poseen una cualidad para absorber caídas:

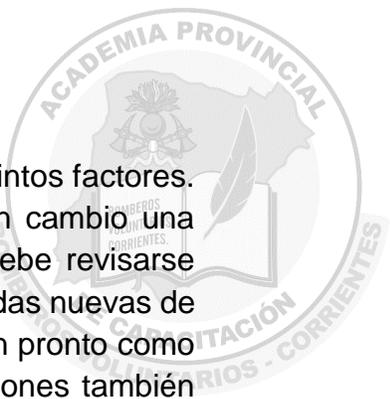
Dinámicas: El término “dinámica” describe su habilidad de actuar como un amortiguador para recibir caídas. Usadas para seguridad, sin embargo, para obtener ésta cualidad de elasticidad, es necesario sacrificar otra de sus propiedades como la resistencia a la abrasión cuando el amortiguar caídas es imperativo, una cuerda dinámica es la opción adecuada para evitar lesiones por caídas. Entre sus propiedades podemos mencionar aparte de la alta capacidad en absorción de impactos, su maniobrabilidad, resistencia y bajo peso. Sólo se elonga aproximadamente un 8% bajo carga normales de trabajo.

Semiestáticas: Se refiere a que permanece casi en su longitud original al tensarla, ya que sólo se eslonga aproximadamente un 5% bajo carga normales de trabajo.

5) CUIDADOS DE LAS CUERDAS.

- Chequear continuamente.
- Proteger a la cuerda de roces y borde filosos. Los roces estáticos son mas peligrosos que los roces dinámicos, ya que en el primero el roce se concentra en un punto y el segundo el agente perjudicial se reparte a lo largo de la cuerda.
- Tomar en cuenta factores externos. Las cuerdas congeladas resisten 3 caídas menos que en estado normal, además su punto de quiebra se ve disminuido. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Alejarla de elementos corrosivos, no hacerlas tomar contacto con vapores de productos químicos o con los mismos
- Evitar exposiciones innecesarias al sol, ya que los rayos Ultravioleta las afecta.
- Almacenarla en un lugar adecuado, sin falsos giros y con el plegado adecuado.
- Adquiera un bolso para la cuerda.
- Lavar la cuerda cuando esta se impregne de materiales orgánicos o este cubierta por arena.
- NO PISAR LA CUERDA.
- A temperatura mayor a 165 comienzan a cortarse.
- No arrastrarlas por pisos irregulares.
- No golpearlas.
- Las torsiones hay que deshacerlas y acomodarlas.
- Lavarla con agua tibia o fría y jabón neutro.





El proceso de envejecimiento de una cuerda es obra de varios y distintos factores. Una cuerda de mucho uso puede gastarse en uno a dos años, en cambio una cuerda poco usada puede y debe servir de cuatro a seis años. Debe revisarse después de cada uso para ver si ha sufrido algún deterioro. Las cuerdas nuevas de fábrica vienen servidas en forma de madejas y libres de torsiones tan pronto como una cuerda se somete a "tirones" debido al uso, aparecen las torsiones también llamados bucles. Para eliminarlos solo deje caer la cuerda libremente y se desenrollaran.

6) NUDOS.

Se puede decir que los nudos son la técnica base de todo sistema, ya que sin estos no se podría realizar ningún sistema de seguridad o de ayuda. Cuando hacemos un nudo en una cuerda, estamos restando resistencia a ella. Esta pérdida de resistencia varía dependiendo del nudo y se expresa mediante un porcentaje. El dominio de los nudos es imprescindible para el buen uso de la cuerda.

a) Características Básicas De Un Nudo De Rescate:

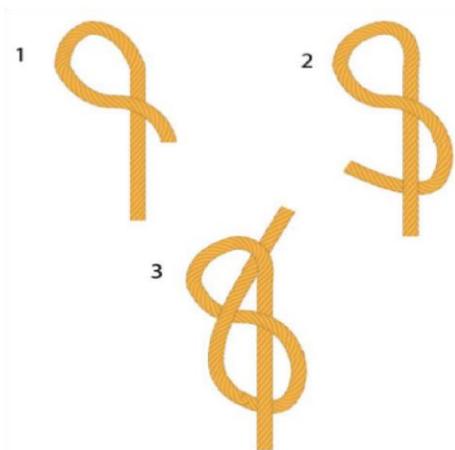
- Máxima solidez, que no se pueda deshacer accidentalmente.
- Realizar correctamente los cruces de los cabos, los que nos facilitará una rápida revisión visual.
- Siempre se debe recordar dejar al menos 3/4 dedos de distancia en las colas de los nudos.
- Pre-tensionar los nudos para asentarlos y que estos no tengan movilidad al someterlos a una carga específica
- Especificidad. Como todas las herramientas cada nudo tiene un uso específico • Dirección de Trabajo. El Nudo Posee una dirección en la cual el trabaja óptimamente.
- Simplicidad.
- Resistencia Todo nudo realizado sobre la cuerda disminuye la resistencia de esta, ya que un nudo implica presiones cuerda sobre cuerda y dobleces que hacen que la cuerda en esa parte alcance un mayor esfuerzo en relación a una cuerda limpia (Cuerda sin Nudos).

b) Anclajes Y Encordamientos:

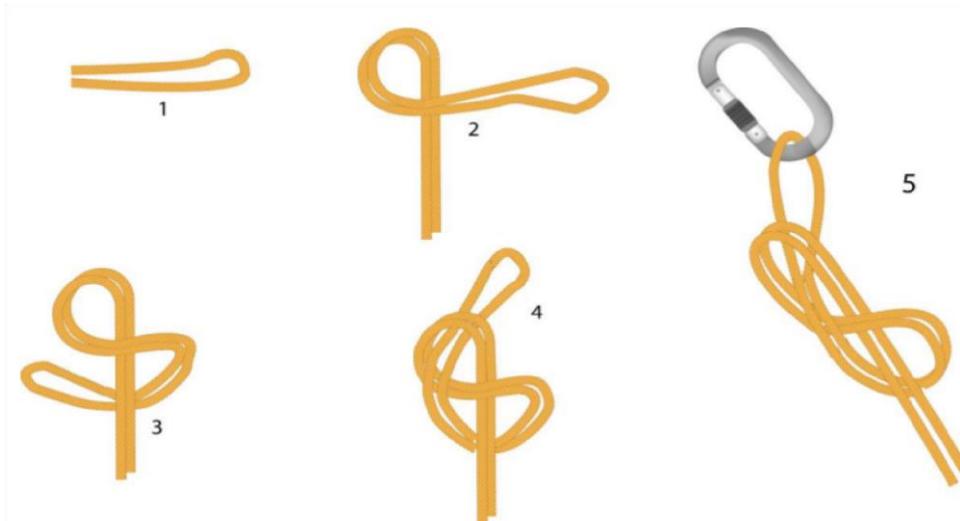
Estos nudos nos permiten anclar una cuerda a un punto fijo o a nosotros mismos.

I. Ocho Simple:

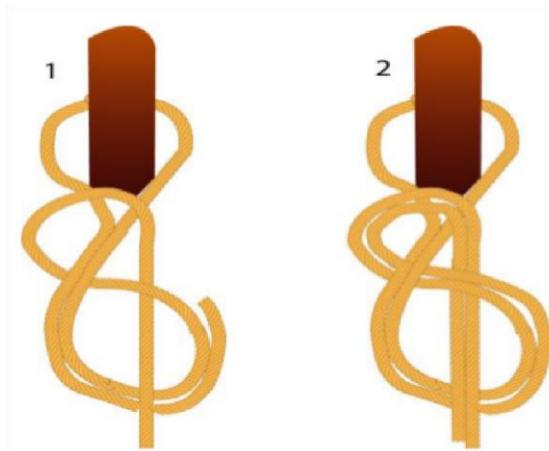
Es el mejor y más usado nudo de encordamiento. Fácilmente visible. Pérdida de resistencia entre 20 y 30%.



II. Ocho Doble:



III. Ocho Reconstruido:



IV. Ballestrinque: Sirve para sujetar una cuerda a un poste o mástil. También al igual que otros nudos, este tiene que estar en tensión constante ya que si no tiene la facilidad de que se afloje. Su inconveniente es de que si no está en mucha tensión se puede correr lentamente y como ya mencione se puede aflojar si la tensión disminuye.

Ballestrinque al palo:

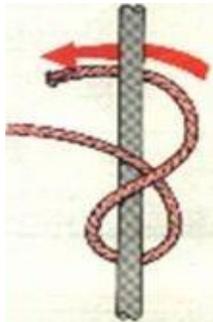


Ilustración 5: Paso 1: Haga una gaza completa alrededor del objeto y traiga el cabo corredizo por debajo del cabo muerto. El nudo ballestrinque se puede formar alrededor de cualquier objeto.

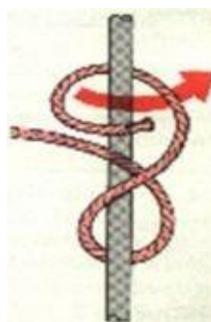


Ilustración 6: Paso 2: Cruce el cabo corredizo por encima del cabo muerto y termine la vuelta completa alrededor del objeto justo arriba de la primera gaza.



Ilustración 7: Paso 3: Pase el extremo del cabo corredizo por debajo de la vuelta superior, justo arriba de la cruz, y al jalarlo, se ajuste el amarre correspondiente.

Ballestrinque al aire:

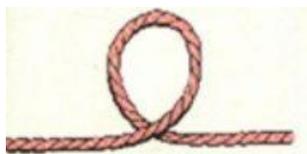


Ilustración 8: Paso 1: Forme una gaza en la mano izquierda el cabo corredizo hacia la derecha cruzándolo por debajo del cabo muerto. Nudo ballestrinque sin importar donde se ubique la cuerda.

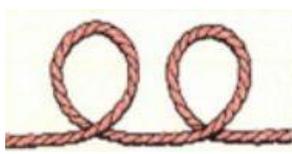


Ilustración 9: Paso 2: Forme otra gaza, en la mano derecha, otra vez con el cabo corredizo cruzando debajo del cabo muerto.



Ilustración 10: Paso 3: Pase la gaza derecha por encima de la de la gaza izquierda.



Ilustración 11: Paso 4: Junte estas dos gaza por la cuerda y así tiene el nudo de ballestrinque. Pase estas dos gaza por encima del objeto que se quiere amarrar. Jale los extremos en direcciones contrarias para apretar el nudo.