



BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de
Salvamento





BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de
Salvamento

MANUAL PARA EL CURSO DE PROGRESIÓN Y RESCATE VERTICAL PARA GUÍAS CANINOS DE SALVAMENTO

NIVEL BASE

Objetivos

La figura del guía canino de rescate, no sólo implica el adiestramiento de su perro para formar un buen binomio, si no que también ha de estar preparado en diferentes disciplinas para solventar cualquier situación inesperada dentro de una intervención.

Una de estas disciplinas son las técnicas de progresión vertical y autorrescate, ya que en ocasiones las búsquedas se pueden desarrollar en lugares hostiles, de difícil acceso e incluso en situaciones de aislamiento y debemos saber como desplazarnos por estos espacios.

Así mismo, tenemos que ser capaces de acceder con nuestro perro a dichos lugares y en caso de accidente poder ser autónomo y solventarlo con la mayor rapidez y eficacia posible.

Advertencia

Éste manual ha sido concebido para instruir a los guías caninos de equipos de búsqueda y rescate de personas. La documentación por sí sola no capacita al usuario, únicamente pretende ser un apunte informativo sobre los conocimientos y utilización de técnicas y maniobras de rescate. La teoría sólo será eficaz con las debidas prácticas y evaluaciones pertinentes y no debería de ser utilizado sin una formación reglada previa.

Un uso inadecuado o erróneo del mismo puede derivar en accidente e incluso en la muerte.

El autor y sus colaboradores no se hacen responsables del mal uso del citado manual.

Autor:

Iván Muñoz Bernabé

Primera Edición – 2009



Índice

1. GENERALIDADES Y NORMAS	3
2. DINÁMICA DE PROGRESIÓN. FACTOR DE CAÍDA	4
3. MATERIALES	5
4. EQUIPO DE PROGRESIÓN PERSONAL Y COLECTIVO	14
5. NUDOS Y APLICACIONES	16
6. CÓDIGO DE NUDOS	21
7. FIJACIONES	22
8. ANCLAJES	26
9. SAS. SISTEMAS DE ANCLAJES DE SEGURIDAD	28
10. PROGRESIÓN HORIZONTAL. PASAMANOS Y LINEAS DE VIDA	34
11. TÉCNICAS DE PROGRESIÓN DESCENSO Y ASCENSO	36
12. TÉCNICAS DE DESCENSO DE LA CARGA. FRENO DE CARGA	39
13. TÉCNICAS DE ASCENSO DE LA CARGA. POLIFRENOS Y POLIPASTOS	40
14. MANIOBRAS DE DESCENSO Y ASCENSO ASISTIDO	45
15. TIROLINAS	50
16. LA CARGA Y SU TRANSFERENCIA	55
BIBLIOGRAFIA	59



BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de
Salvamento

1. GENERALIDADES Y NORMAS

En la actualidad, prácticamente todo el material empleado en las técnicas de rescate, a excepción de los anclajes implantados en la roca, está regido por los textos reglamentarios que transcriben la Directiva Europea 89/686/CE para su posterior venta.

El uso de equipos fuera de la norma que produzcan un accidente, tendría consecuencias de responsabilidad legal, siempre y cuando tengan que estar sometidos a la norma.

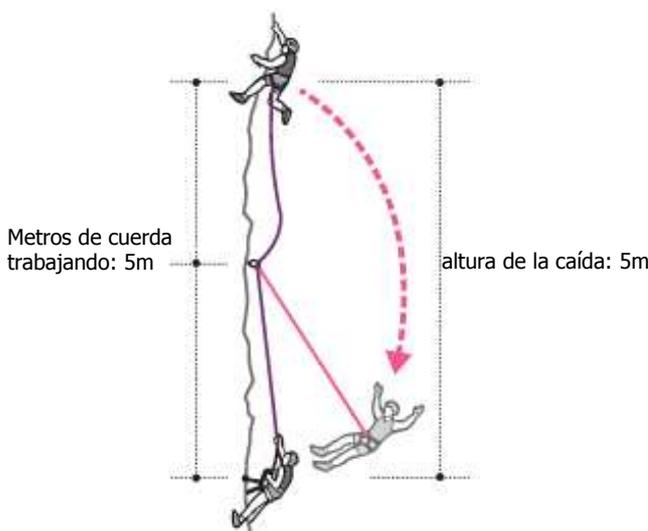
Estas normas imponen a los fabricantes precisar una serie de datos sobre sus productos y dotar a cada equipo de un prospecto informativo precisando características, su utilización, sus límites y su duración.



2. DINÁMICA DE PROGRESIÓN. FACTOR DE CAÍDA

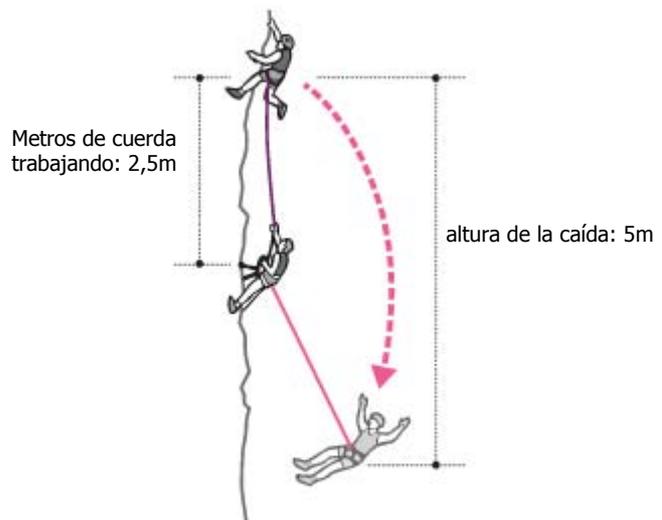
El factor de caída teórico determina la dureza o gravedad de una caída: cuanto mayor sea su valor, más dura será la caída. Su valor, comprendido entre 0 y 2, se calcula dividiendo los metros de caída entre los metros de cuerda activa desplegada, siendo 2 el mayor FC, y por tanto el más peligroso

$$FC = \frac{\text{metros de caída}}{\text{metros de cuerda trabajando}}$$



Factor 1

$$FC = 5/5 = 1$$



Factor 2

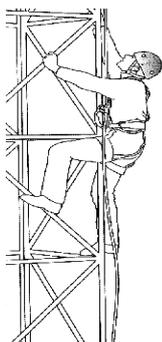
$$FC = 5/2,5 = 2$$

La dureza de la caída no va en función de la altura de la misma sino de esta relación, pues cuanto mayor sea la longitud de la cuerda, más podrá estirarse para amortiguar la caída. Este factor de caída teórico supone que no hay rozamiento entre el asegurador y el punto superior para que la cuerda utilizada pueda absorber de forma uniforme la energía.



CASOS EXCEPCIONALES

Hay casos en el que el factor de caída puede superar el 2. Por ejemplo en vías ferratas o accediendo por una torre con un cable de seguro con anclajes cada 5 metros y un cabo de anclaje semiestático de 1 metro de longitud, obtendremos una cuerda rota y un guía accidentado o muerto.



$$\frac{5}{1} = 5$$

Para absorber tanta fuerza con tan poca cuerda, utilizaremos disipadores de energía que, por rozamiento, convierten la energía de la caída en calor.

En una caída no sólo actúa la cuerda como elemento de seguridad, si no que también intervienen los anclajes, el dispositivo de frenado y el nudo del arnés, a todo esto se le denomina cadena dinámica de seguridad.



3. MATERIALES

CUERDAS

Actualmente tenemos que diferencias en dos grandes grupos para clasificar las cuerdas, las cuerdas dinámicas y las cuerdas semiestáticas.

Las **cuerdas dinámicas** se usan para asegurar al primero o segundo de cordada, ya que siempre puede haber riesgo de factor de caída, y estas cuerdas permiten absorber la fuerza de choque producida por el individuo al caer. Estas son de colores.

Por otro lado tenemos las **cuerdas semiestáticas**, estas son las que utilizaremos en la progresión vertical ya sea con cota positiva o negativa, además de las técnicas y maniobras de rescate. Suelen ser, por lo general, de color blanco.

Principalmente tenemos de dos tipos: tipo A y tipo B.

Las de tipo A, por sus prestaciones están concebidas para uso industrial y de rescate y las de tipo B para uso deportivo.

Serán de un diámetro de 10 mm., con el fin de disponer de prestaciones (resistencia a la carga y abrasión) ampliamente superiores a las necesidades teóricas. Todo y que en ocasiones encontraremos cuerdas de 10,5 mm y de 9 mm de Ø.

Actualmente en el mercado existen cuerdas semiestáticas de 10,5 mm de Ø con doble homologación; una como semiestática y otra como dinámica simple capaz de absorber un FC1.

TIPOS DE CUERDAS			
	CUERDAS DINÁMICAS	CUERDAS SEMIESTÁTICAS	
		TIPO A	TIPO B
USO	<ul style="list-style-type: none">• Escalada• Alpinismo	<ul style="list-style-type: none">• Rescate• Industria	<ul style="list-style-type: none">• Barranquismo• Espeleología



Valoración de la resistencia

En el primer año de vida de la cuerda, esta nos ofrece sus mejores prestaciones con un uso clásico con nudos. Pasado un año, permanece ligeramente superior a la mitad durante una decena de años (pruebas de ensayo del SSF y Petzl® de 1996).

Sin embargo, las directrices europeas limitan hoy la duración de la vida de las cuerdas a 5 años como máximo, siendo utilizadas (duración que puede verse reducida si el uso es intensivo) y en 10 años de tiempo total de existencia en almacenaje y utilización.

Resistencia a la abrasión

Está directamente relacionada con el trenzado de la camisa.

Un trenzado cerrado da a la cuerda resistencia a la abrasión pero se vuelve rígida al envejecer. Un trenzado menos cerrado da lugar a una cuerda flexible, pero que le procura una resistencia menor al uso.

En todo caso está terminantemente prohibido todo tipo de roce fijo y limitar al mínimo todo roce en movimiento.

Rotura de una cuerda

Cuando una cuerda recibe una tensión, reacciona ante el alargamiento y el calentamiento.

En un gran esfuerzo el calentamiento puede llegar a temperaturas de 200° a 220° C y generar una fusión de sus componentes provocando la rotura. Esta temperatura puede lograrse también con el roce de una cuerda móvil sobre otra fija.

Así mismo, las cuerdas son especialmente sensibles a fenómenos de agresión (caída de piedras y otros roces) cuando están fuertemente tensadas, como es el caso de las tirolinas.



MOSQUETONES

Normalizados bajo el nombre de conectores, son una herramienta que puede estar fabricada en acero o zycral (aleación de zinc-cromo-aluminio), aunque por su peso se suele optar por estos últimos.

Hay diferentes tipos de mosquetones, los HMS, los, los asimétricos y los simétricos. Es recomendable que todos ellos lleven el sistema keylock en el gatillo para evitar enganches con la cuerda y aparatos mecánicos, además su carga nominal tiene que ser igual o superior a 22 kN.



Los **HMS**, también conocidos como tipo pera, sólo se utilizarán como mosquetón resultante de un repartidor de carga, aunque en su defecto se pueden usar los asimétricos. Otra utilidad que se les da, es para confeccionar el nudo dinámico ya que en este tipo de mosquetones dicho nudo trabaja muy bien.



Los **asimétricos** son los más utilizados por su polivalencia, además de tolerar mejor el trabajar con el gatillo abierto en caso de mal cierre. Estos mosquetones los designaremos principalmente para los anclajes del repartidor de carga y en progresión.

Sistema keylock



Los **simétricos** serán utilizados para montajes específicos como polipastos, polifrenos, polea de reenvío,...



ANCLAJES FLEXIBLES

Cintas planas

Fabricadas generalmente en poliamida, su uso está restringido a anclajes naturales, alargamiento de puntos de roce para una cuerda de progresión o al alargamiento de un punto de anclaje de una triangulación.



En caso de que las cintas no sean cosidas y debamos cerrar el anillo utilizaremos exclusivamente el nudo plano.

Anillos de dyneema

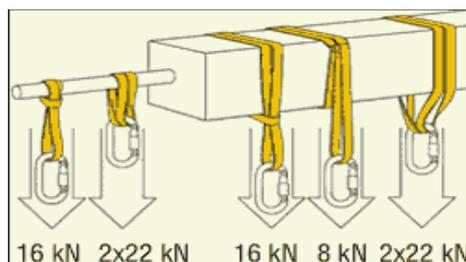
Son más ligeros, manejables y resistentes a los roces que las cintas de poliamida, como inconveniente podemos encontrar su precio.

Para la confección y el cierre del anillo de dyneema sólo utilizaremos el nudo de ocho trenzado o el pescador doble, ya que otros podemos provocar su deslizamiento al entrar en carga. Una vez realizado el anillo con su respectivo nudo podemos obtener una resistencia final de más de 10 KN.

También existen en el mercado anillos cosidos con una carga de rotura de 22kN.



Tanto las cintas como los anillos de dyneema, son materiales puramente estáticos, con lo que **NUNCA** los utilizaremos como repartidores de carga en una triangulación de rescate.



Resistencia de anillos de cinta de 22Kn, según su colocación



DESCENSORES

Stop

Descensor de poleas diseñado para rapelar con cuerda simple.

Muy útil para maniobras de rescate, freno de carga, tensado de tirolinas,...

Es el único aparato mecánico que se puede emplear para descender con la cuerda en tensión, exclusivamente en caso de emergencia.

Recomendable la utilización de un mosquetón auxiliar de frenado.

El stop es una herramienta técnica, siendo esta la más recomendada para rescate.

Homologado para uso profesional, EN 341



I'D

Descensor mecánico similar al gri gri pero sobredimensionado.

Herramienta recomendable para industria y personal no acostumbrado a utilizar este tipo de técnicas, ya que es demasiado seguro y su palanca antipánico hace que sea demasiado lento su rendimiento.

Para rescate no es muy utilizado, ya que es demasiado voluminoso y pesado.

Precio muy elevado

Homologado para uso profesional, EN 341





BLOQUEADORES

Basic y ascension

Los bloqueadores basic o ascension son bloqueadores de mano, también conocidos como puños.

El Ascension se elige el de color azul para progresar con la mano derecha y el de color amarillo para progresar con la mano izquierda, en función de la comodidad del guía.

El basic se suele utilizar para la confección de polipastos.



Croll

Este bloqueador es ventral y va colocado en la región abdominal uniendo el arnés pélvico con el arnés de pecho.



En Europa los bloqueadores, están comercializados para cuerdas de entre 8 y 13 mm Ø



POLEAS

Existen poleas de rodamientos, monoblock y sin rodamientos

Poleas de rodamientos

Las poleas de rodamientos son utilizadas en las maniobras de balanceo, contrapesos, desviadores de gran angulación por su óptimo rendimiento.

También se emplean en las cuerdas de soportes de las tirolinas para sustentar cargas y en polipastos, a condición de **limitar los esfuerzos de tracción exclusivamente a dos personas como máximo.**

La polea más conocida es la P50 Rescue de Petzl®



Poleas monoblock

Las poleas monoblock, son poleas bloqueadoras, que por su confección, tienen un trato igual que las anteriores a la hora de traccionar.

Estás poleas son la Protraxion y la Minitraxion de Petzl®



Protraxion



Minitraxion



Para evitar que se abra la placa oscilante de la Protraxion y producir un accidente cuando está trabajando, colocaremos un mosquetón en el orificio inferior de la misma.

Poleas sin rodamientos

Las poleas sin rodamientos o de eje, tienen un rendimiento menor que las anteriores.

Su rendimiento las hace ideales para las configuraciones de polipastos y polifrenos.

Se debe remarcar que con estas poleas se deben **limitar los esfuerzos de tracción a tres personas como máximo.**

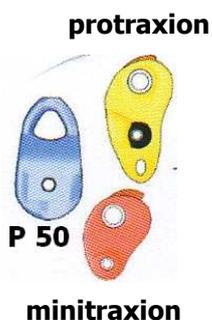
La polea más conocida es la P05 Fixe de Petzl®



RECUERDA



P 05





4. EQUIPO DE PROGRESIÓN PERSONAL Y COLECTIVO

Equipo personal de progresión

Se entiende como equipo personal, todo aquel material que un guía necesita, exclusivamente, para progresar en una vertical o plano inclinado, ya sea con cota positiva o negativa.

- Casco
- Manta térmica
- Iluminación eléctrica
- Guantes de trabajo
- Arnés pélvico, con el punto del anillo ventral bajo, con cabos de anclaje y sus respectivos mosquetones, así como un maillón para unir el cabo de anclaje al arnés.
- Arnés de pecho
- Descensor auto bloqueante con su respectivo mosquetón de frenado
- Bloqueador de mano con su respectivo mosquetón y pedal de dyneema de 5 mm de Ø
- Bloqueador ventral
- Navaja tipo
- Llave fija del nº 13 para instalación de anclajes
- Calzado adecuado de seguridad





Equipo colectivo

El resto de material se considera equipo colectivo, ya que sirve para la realización de maniobras y técnicas de rescate.

- Sacas o mochilas de PVC
- Cuerdas
 - semiestáticas de 10,5 mm de Ø
- Anclajes
 - Placas acodadas de zycral M8 con tornillo
 - Placas reviradas de acero M8 con tornillo
 - Anillas de acero M8 con tornillo
 - Cintas de dineema o cordinos de dinema de 5 mm de Ø
 - Repartidores de carga de 3 y 5 m y de 10,5 mm de Ø
 - Cordinos de 7 m y 7 mm de Ø de poliamida
- Mosquetones
 - HMS con seguro y keylock
 - Asimétricos con seguro y keylock
 - Simétricos con seguro y keylock
- Poleas
 - De rodamientos
 - Sin rodamientos
 - Poleas bloqueadoras monoblock
- Bloqueadores
- Descensores
- Instalación
 - Bolsas de instalación
 - Mazas
 - Espitadores
 - Llaves del nº 13 y 17 (para parabolt)
 - Taladro de baterías (opcional)
 - Brocas de 10 y 12 mm Ø

Material de instalación fungible

- Tacos auto perforantes Spit M8

-
- *Tornillos de expansión Parabolt M10*
 - *Tornillos HUS M10 broca de 8 mm Ø y llave del nº 16*

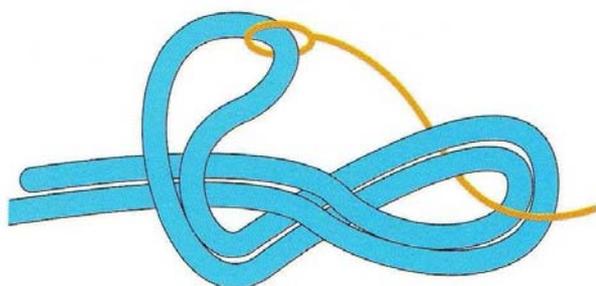


5. NUDOS Y APLICACIONES

El nudo de ocho

Es el nudo de instalación básico, además de servir para anclaje de cargas.

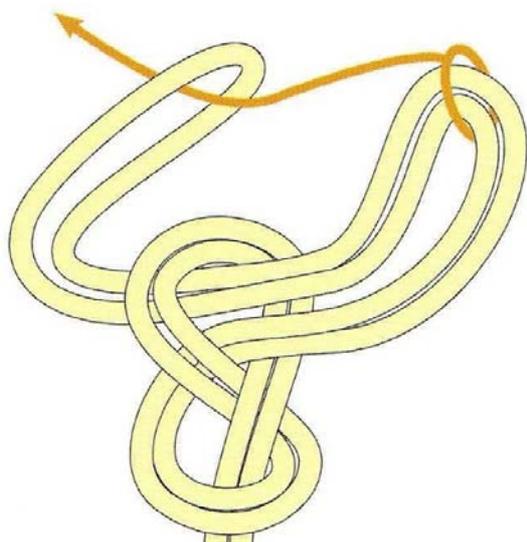
Pérdida de resistencia de la cuerda: 35%



El ocho doble con dos orejas

Este nudo se emplea en las cabeceras de progresión ya que permite hacer trabajar dos anclajes en conjunto.

Pérdida de resistencia de la cuerda: 35%

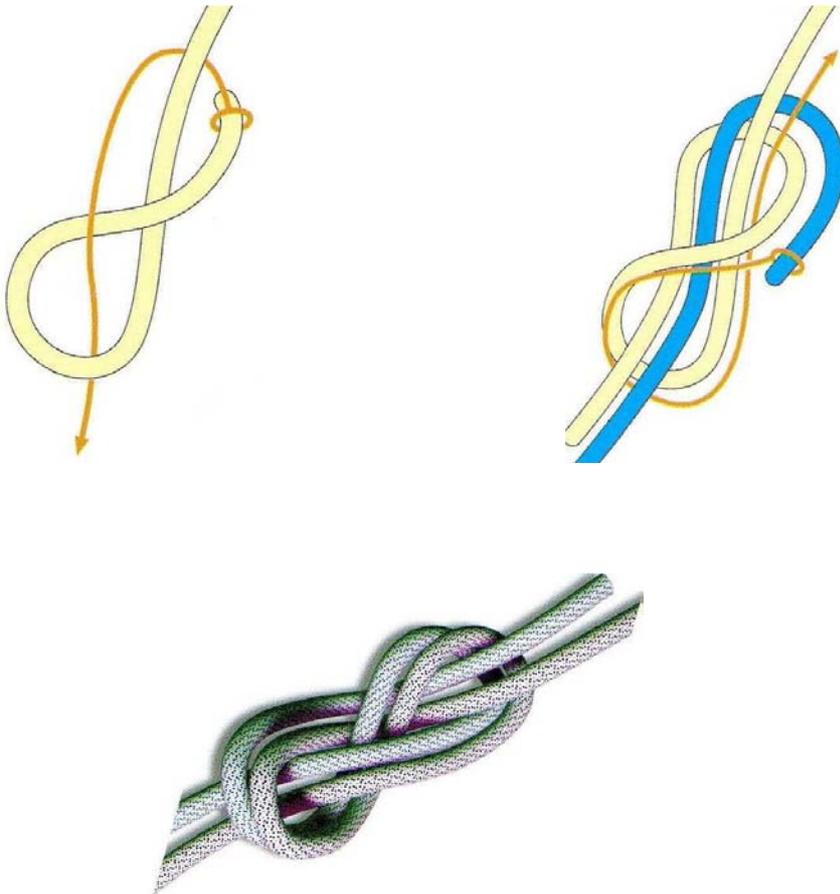




Nudo de ocho trenzado

Nudo utilizado para la unión de cuerdas y la realización de anillos.

Pérdida de resistencia de la cuerda: 35%



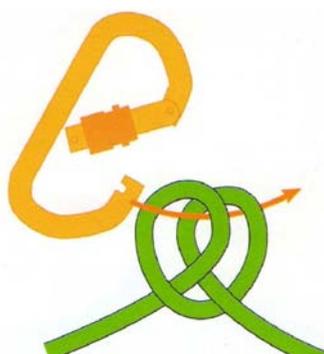


Ballestrinque

Nudo de auto-cierre que se puede emplear sobre anclajes naturales o artificiales.

Es interesante para el montaje de desviadores ya que es muy corto, así como para la realización de pasamanos en anclajes intermedios.

Pérdida de resistencia de la cuerda: 50%

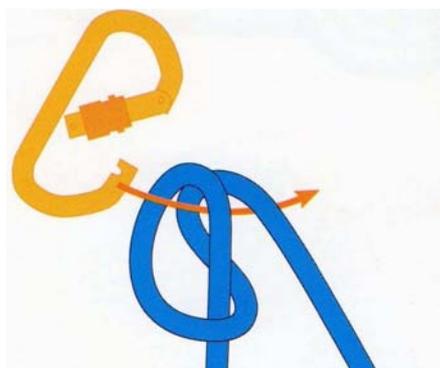


Nudo dinámico

Nudo importante a conocer por su gran versatilidad y polivalencia.

Nudo de aseguramiento que permite ser utilizado en desviadores, freno de carga, seguro, descenso o para tensado de una tirolina.

Pérdida de resistencia de la cuerda: 40% (una vez bloqueado con llave de bloqueo)

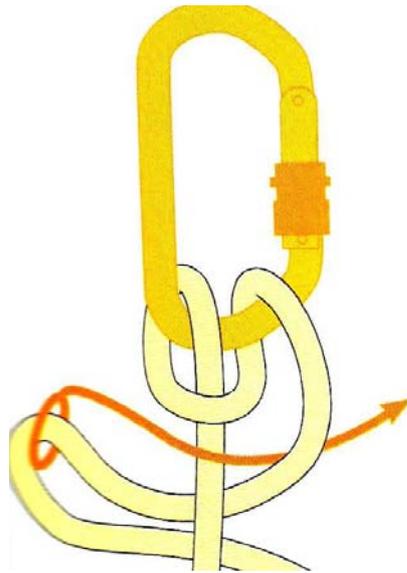




Nudo dinámico fugado

También conocido como nudo dinámico con llave de bloqueo.

Este es un sistema de bloqueo liberable con carga.



Para un completo bloqueo de este sistema, colocaremos un mosquetón en la gaza que queda libre y esta la uniremos con el mosquetón del nudo.

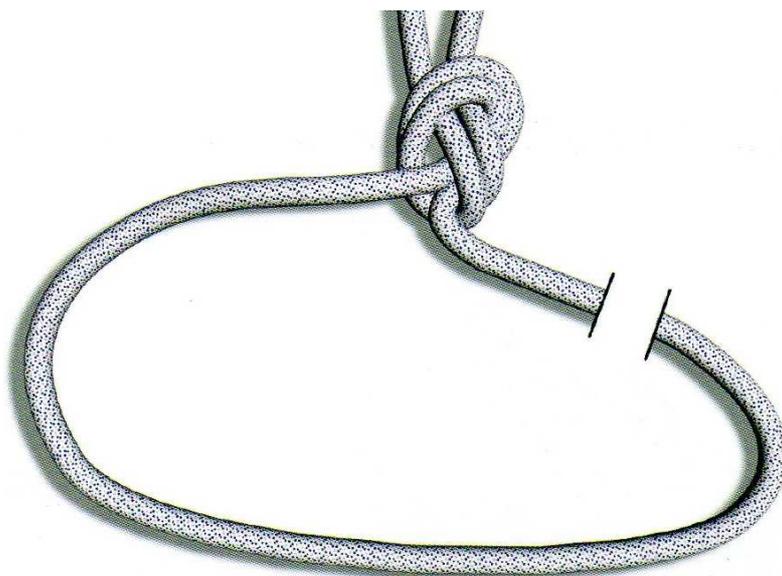
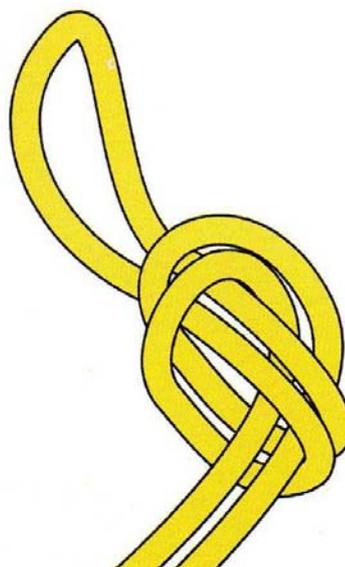
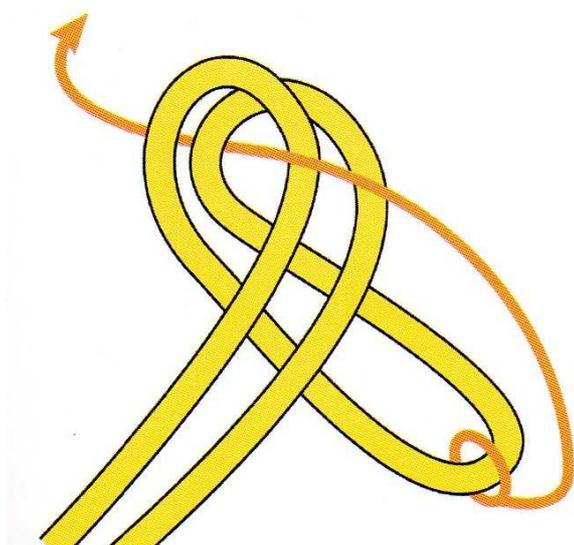
Hay que tener en cuenta que para tener un mayor rendimiento con este nudo, siempre se ha realizar en carga.



El nudo simple o de vaca

Nudo adaptado para la realización de anillos cerrados en los repartidores de carga (triangulaciones).

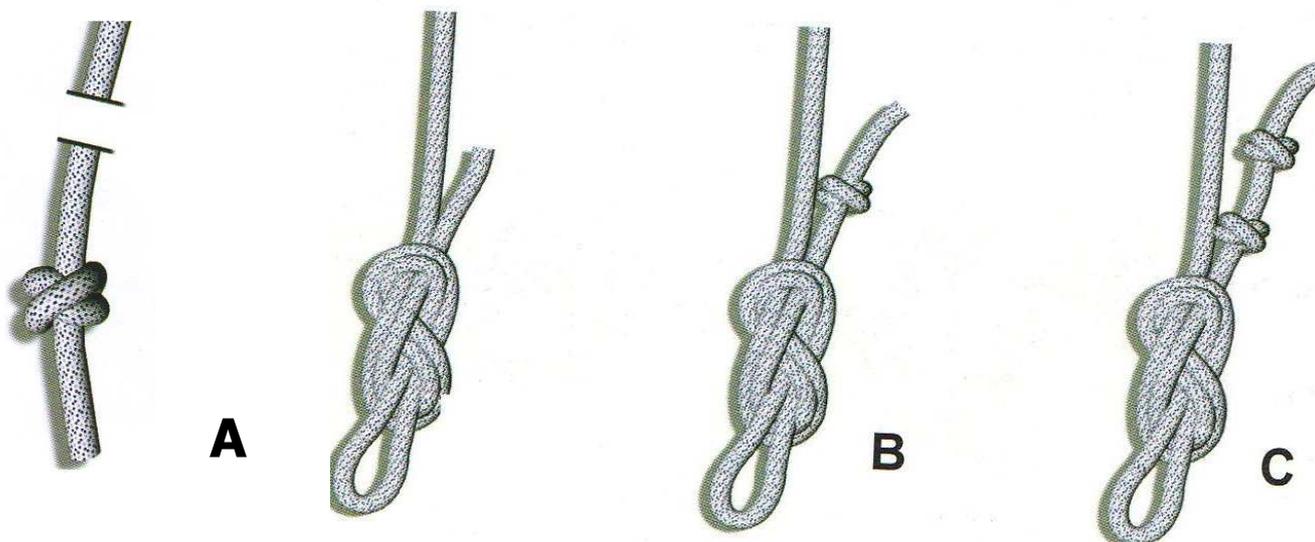
Pérdida de resistencia de la cuerda: 35%





6. CÓDIGO DE NUDOS

Este código es universal y refleja un lenguaje convencional para distinguir la utilización de las cuerdas en la base de una vertical.



A – un nudo = PROGRESIÓN (cuerda de progresión)

B – dos nudos = TRACCIÓN (polipastos, frenos de carga, contrapesos, balanceos)

C – tres nudos = SE-GU-RO (cuerdas de seguro)



7. FIJACIONES

Existen diferentes tipos de fijaciones industriales, para rescate, las más comunes son el spit M8, el parabolt M10 y el tornillo HUS de Hilti M10.

Spit M8

Este tipo de fijaciones son muy recomendables.

Es un taco autoperforante de métrica 8 y necesita llave del nº 13.

Como principal ventaja es su manera de colocación, que aunque es más técnica que la de otras fijaciones, esta se puede instalar de manera manual, es decir, con un spitador (perforador manual) sin la necesidad de taladro de baterías, con lo que nos hace mucho más polivalentes y autónomos, aunque el tiempo de instalación es algo mayor.

Los spits permiten por si mismos hacer el agujero donde van a ser colocados. Se roscan en el espitador y, a base de golpes de martillo van horadando el agujero donde serán colocados. Disponen de una serie de dientes que a cada golpe perforan unas décimas de milímetro la roca.

En un medio de aislamiento tendremos tantas "máquinas de taladrar" como rescatadores tengamos con su espitador.

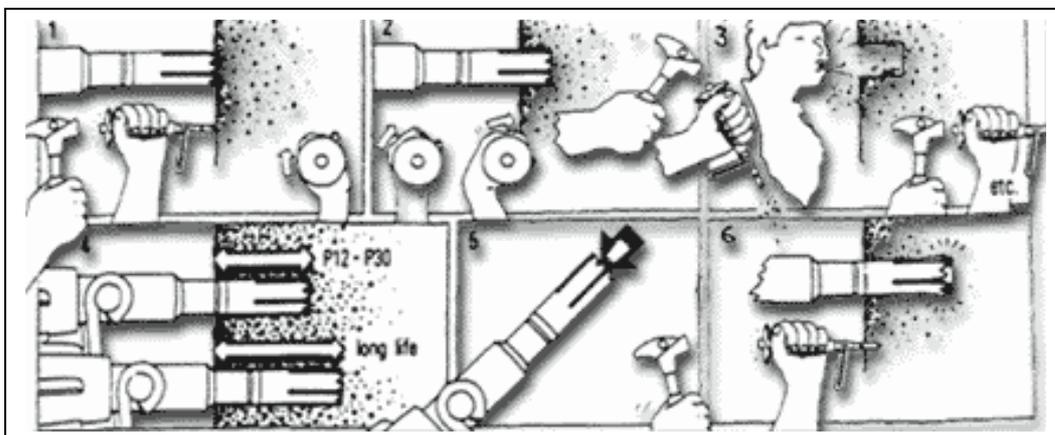


Se deberá prestar atención a los tornillos utilizados para colocar el anclaje en la fijación, estos deberán reunir las características mecánicas de dureza de 8.8.

Sección de roca mostrando el funcionamiento de un spit



INSTRUCCIONES PARA LA COLOCACIÓN DE UN SPIT



1. El spit (taco autoperforante) se enrosca en el spitador y se empieza a golpear, con la maza, de manera suave y perpendicular a la pared
2. A medida que se va golpeando al spitador hacemos movimientos circulares
3. Durante esta operación es necesario ir limpiando el agujero y el spit de residuos
4. Una vez calculada la medida óptima del agujero.....
5.se sanea de nuevo tanto el spit como el agujero, se coloca la cuña....
6. y se golpea hasta que el spit expanda y este quede enrasado con la pared





Parabolt M10

De calidades iguales o mayores al spit, tenemos el parabolt.

Es un tornillo de autoexpansión de métrica 10 y necesita llave del nº 17.

Es más fácil que el spit de colocar, pero necesitamos la ayuda de un taladro, haciendo el agujero como mínimo de la medida del parabolt, aunque es aconsejable sobrepasar la longitud del tornillo.

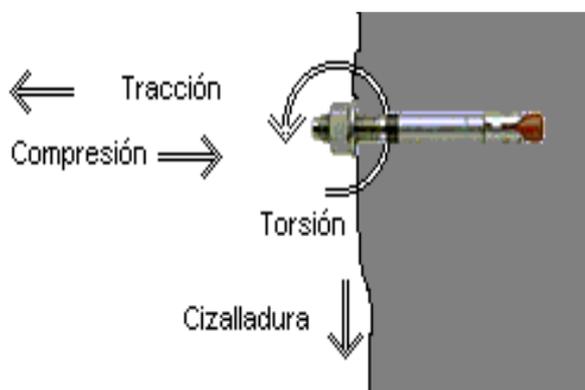
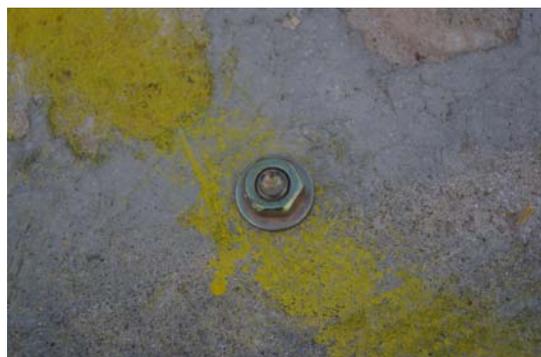
El inconveniente que tiene esta fijación es que con los ciclos de carga que se le someten, sobre todo a cizalladura, con el paso del tiempo se afloja e incluso puede salirse.



Fuerzas a las que son sometidos los anclajes.

Los anclajes han de soportar distintas fuerzas:

- **Tracción:**
Ejercida en la misma dirección pero sentido contrario al de su colocación. En otras palabras, si tiramos del anclaje hacia afuera, estamos sometiéndole a una tracción
- **Cizalladura:**
Ejercida en perpendicular al anclaje, es decir, sería la fuerza resultante cuando nos colgamos del anclaje.
- **Torsión:**
Ejercida al traccionar el anclaje en una posición diferente a su sentido de trabajo normal. O sea, si pretendemos hacer girar al anclaje
- **Compresión:**
Ejercida al presionar sobre el anclaje en la misma dirección y sentido de colocación. Es decir, empujando hacia adentro el anclaje





HUS de HILTI

Tornillo que hasta hace poco estaba en fase experimental, es de métrica 10 y el agujero en la parad debe de ser de métrica 8 ya que este rosca directamente en la pared con lo que esta hace de hembra.

Necesita llave del nº 13 ó 16, según fabricante.

Una ventaja que tiene esta fijación es que una vez finalizado el trabajo la puedes desatornillar y rehusarla de nuevo.

En la actualidad diferentes grupos de rescate lo utilizan.

En rocas duras como el granito cuesta mucho instalarlo.



A la hora de colocar cualquiera de estas fijaciones artificiales, se ha de comprobar la calidad de la superficie a taladrar y que esta sea lisa, golpeando con el martillo para averiguar si suena a hueco o macizo, además de dejar las distancias mínimas de seguridad (20 cm) en cuanto a grietas, fisuras y bordes.

Otras fijaciones,...anclajes químicos

Existen otras fijaciones como pueden ser los anclajes químicos, pero estos en rescate no se suelen usar ya que al utilizar resinas y productos químicos estos requieren de un tiempo de espera, para el completo fraguado de dichos materiales.





8. ANCLAJES

Una vez colocada la fijación en la pared debemos anclarnos a estas, para ello debemos conocer que existen diferentes tipos de anclajes dependiendo la utilidad que les vayamos a dar.

Podemos diferenciar dos familias dentro de los anclajes, los anclajes naturales y los anclajes artificiales.

Anclajes naturales

Se considera un anclaje natural a cualquier elemento natural o ya existente en el medio encontrado.

A estos anclajes se les deberá prestar mucha atención en lo que respecta a su fiabilidad y solidez.

En ningún caso se utilizará un solo punto de anclaje, aunque este nos parezca suficiente.

Se deberán estudiar sistemáticamente todos sus ángulos y sondearlo correctamente y para su confección emplearemos cintas planas o anillos de dyneema.

En caso de duda instalaremos un anclaje artificial.



Puente de roca



A una estructura industrial



A un bloque



Anclajes artificiales

Por otro lado tenemos las placas y anillas, que éstas son las que tendremos que utilizar por defecto en todas nuestras maniobras.

Dada la maniobra a realizar y la morfología de la pared deberemos distinguir que placa utilizar en caso momento.

En la pared pueden ser acodadas o reviradas, están fabricadas en zical, acero zincado y acero inoxidable, y sólo aceptan la dirección de trabajo para las que están diseñadas.



Placa acodada



Placa revirada

En techos o desplomes, son muy recomendables las anillas de acero inoxidable soldadas o forjadas. Su dirección de trabajo es multidireccional por lo que son las recomendadas como anclajes en los repartidores de carga.



Anilla con tornillo

También permiten pasar la cuerda o el repartido de cargas por ellas, con lo que conlleva economizar material y el ahorro de poner tres mosquetones en dicho repartidor.



9. SAS. SISTEMAS DE ANCLAJE DE SEGURIDAD

Definiremos un SAS como un Sistema de Anclaje de Seguridad.

Dentro de los SAS nos encontramos los que van a ser destinados a la progresión, también denominados cabeceras y los que van a destinarse a las instalaciones de rescate, denominados repartidores de carga.

En un rescate siempre existirán dos instalaciones diferentes, unas serán líneas de progresión, que serán por donde el personal accedan hasta donde quieran, y otras serán las líneas de rescate destinadas exclusivamente para tales maniobras (polipastos, tirolinas, contrapesos,...)

CABECERAS PARA LA PROGRESIÓN

Estas serán unidireccionales y pueden ser en línea o paralelas.

Al ser para progresión es suficiente contar con dos puntos de anclaje.

SAS en línea



Este constará de dos puntos de anclaje, uno primario, que es donde inicialmente se va a recibir la carga ya que será el más fiable, y otro secundario que será el de seguro.

Es conveniente que la coca que queda entre el primario y el secundario este ligeramente tensa.

Anclaje secundario

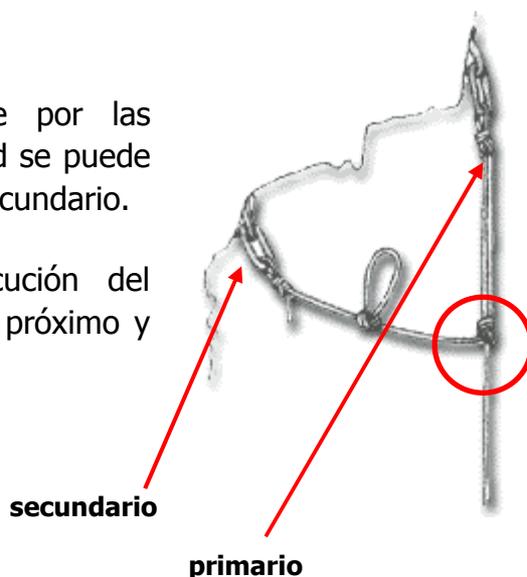
Anclaje primario



El anclaje primario, en este caso, no puede estar más alto que el secundario, ya que en caso de rotura se produciría un FC2

Otra circunstancia que se puede dar, es que por las características de la calidad o morfología de la pared se puede llegar a instalar el anclaje primario por encima del secundario.

En estos casos se evita el FC2 con la ejecución del alargamiento de la gaza del primario con un nudo próximo y por debajo al anclaje secundario.



SAS en paralelo



Este tipo de cabecera, normalmente se da cuando los anclajes son paralelos, aunque también se puede instalar en un SAS en línea, por la facilidad que supone regular el ocho doble con dos orejas.

Uno de sus principales problemas es que se utiliza más cuerda que con el otro sistema.



REPARTIDOR DE CARGA (TRIANGULACIONES)

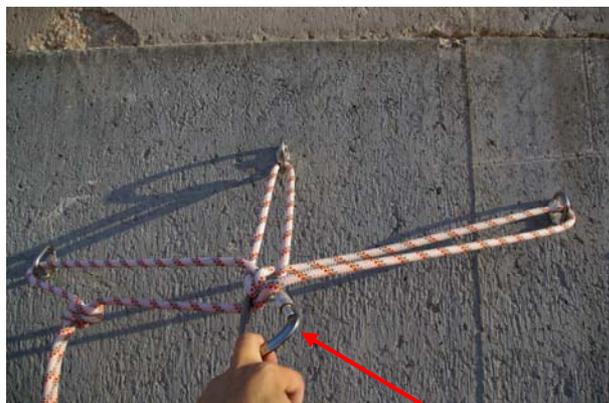
Sin duda, esta es la base y la técnica más importante de todas las que veamos en la práctica del rescate.

Partiendo de la base de que en las operaciones de rescate la resistencia de las instalaciones deben poder, en todos los casos de configuración de maniobras, soportar una carga de al menos tres personas, las fijaciones y anclajes deberán estar confeccionadas escrupulosamente bien y tendrán ser muy resistentes así como que deberán los tres puntos de anclaje estar imperativamente en estructuras y partes de la roca diferentes.

Los distintos puntos de anclaje no tienen una resistencia homogénea. Es por esto por lo que de manera sistemática recalamos la triplicación de los anclajes y el sistema de reparto de cargas para unirlos y que pueden soportar fuertes demandas los tres anclajes por igual.

Esto será sobre todo útil en los casos en que la carga se ve obligada a ser desplazada lateralmente, entre otros....

Con el sistema de reparto de cargas entre tres anclajes, la resistencia en el mosquetón resultante es tres veces superior al de la cuerda.



Mosquetón resultante

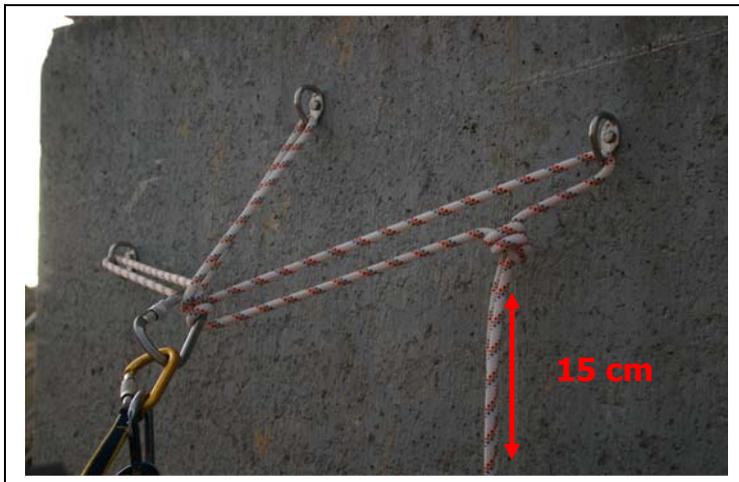


El repartidor de carga será un trozo de cuerda semiestática **NUEVA** de 10 mm de Ø, y de 3 y/o 5 m, y su uso será **EXCLUSIVO** como repartidor.

Las tres vueltas serán **SIEMPRE** hacia el mismo sentido, es indiferente si hacia la izquierda o hacia la derecha. Esto hace que en el mosquetón resultante exista más volumen de cuerda, y en caso de rotura de uno de los anclajes, este volumen absorba mejor la fuerza de choque.

Serán necesarios dejar después de realizar el nudo de unión, nudo simple, 15 cm como cabos sobrantes.

Así mismo es interesante pintar de rojo los extremos para nunca confundirlos con otro tipo de cuerda.





Precisiones técnicas y nociones de resistencia sobre los repartidores

Para una masa de 180 daN aplicada sobre los anclajes de un repartidor de una triangulación, sin significativos dos parámetros: la longitud del anillo de cuerda que forma el repartidor de carga y el desequilibrio de la carga con respecto a la disposición de los anclajes.

Bajo laboratorio en las pruebas de ensayo del S.S.F y Petzl® en Francia en 1996, en el peor de los casos, el anclaje más solicitado sufrió una tensión de 140 daN y en el caso más favorable, solamente soportó 35 daN.

Otra precisión a tener en cuenta es la apertura de los ángulos en las triangulaciones, siempre se ha dicho que nunca se deben sobrepasar los 60° y excepcionalmente llegar a los 90°, esto sólo se da si se utiliza materiales estáticos como anillos de dyneema, cintas planas de poliamida,.....material que no debemos utilizar NUNCA precisamente por sus características estáticas, para la confección en una triangulación destinada al rescate.

Los deportista practicantes de la escalada o alpinismo sin embargo si que utilizan las cintas y los anillos para montaje de triángulos de fuerza, que no es lo mismo que repartidores de carga, lo que pasa que en éstas circunstancias lo que es dinámico, es el sistema que se utiliza para la progresión en este medio, ya que utilizan cuerda dinámica y el aseguramiento es dinámico.

Bien, pues utilizando un repartidor de carga, que recordemos que es cuerda semiestática, no es necesario respetar ningún ángulo ya que en el peor de los casos, los ensayos demostraron que con un ángulo de 155° la tensión teórica calculada con una carga de 80 daN era de 173 daN y la tensión obtenida en la práctica fueron de 141 daN.

$$1 \text{ daN} = 1 \text{ kg}$$



BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de Salvamento



Apertura del ángulo de hasta 155°

Tensiones medidas con un dinamómetro digital de Tractel Dynafor® de 5Tn y las fijaciones fueron spit M8.



10. PROGRESIÓN HORIZONTAL PASAMANOS Y LÍNEAS DE VIDA

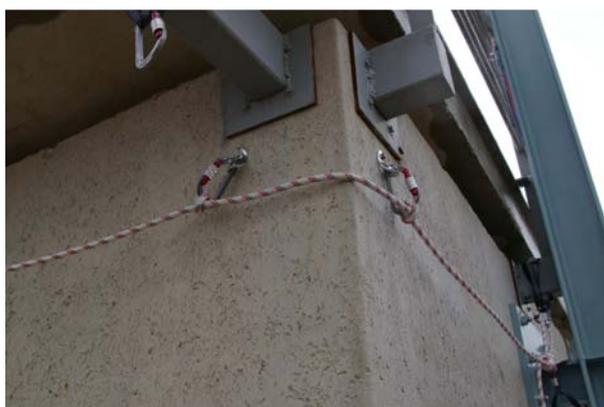
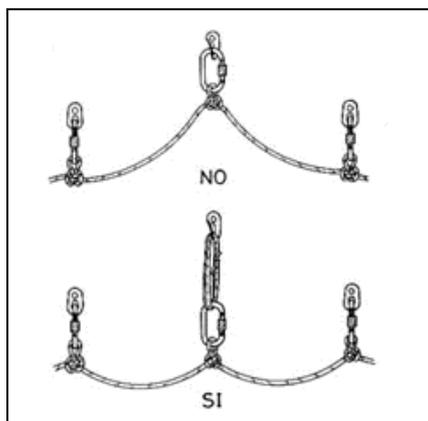
PASAMANOS

Al igual que debemos desplazarnos con seguridad por la vertical, cuando tenemos zonas expuestas en planos inclinados o incluso verticales pero con desplazamientos laterales, en estas circunstancias también es necesario instalar líneas de progresión horizontal denominadas pasamanos.

Los pasamanos los utilizaremos cuando el terreno sea irregular y la distancia a proteger sea larga, para evitar roces realizaremos fraccionamientos y estos estarán tensados y nos aseguraremos que la gaza del ocho sea pequeña, lo justo como para que entre el mosquetón, ya que es una manera de economizar cuerda.

Utilizaremos dos puntos de anclaje iniciales junto con el nudo de ocho, en cambios de direcciones, tanto hacia arriba como hacia abajo, y en el final del pasamanos, siempre en estos casos habrá dos puntos de anclaje.

En los puntos intermedios utilizaremos el nudo ballestrinque o mariposa.



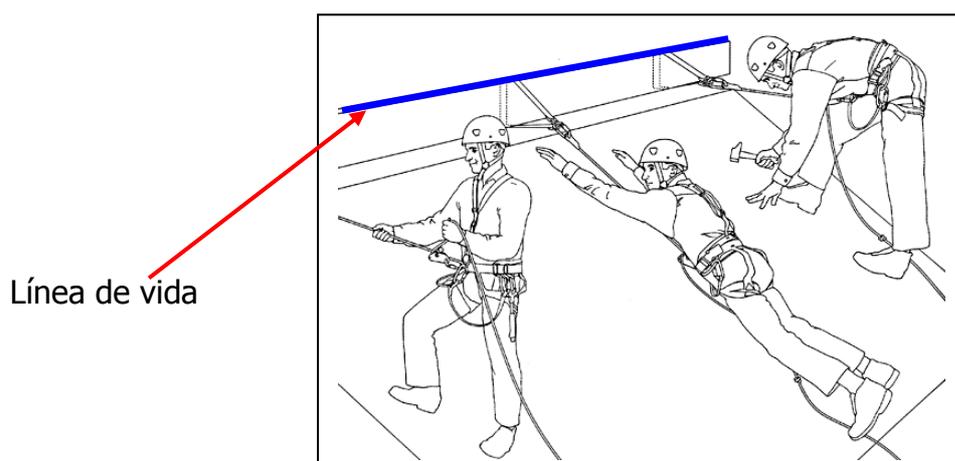


LÍNEA DE VIDA

Las líneas de vida instaladas son similares a los pasamanos, pero más reducidas en su longitud, pocos metros, dada a la rapidez con la que se instala, en ocasiones esta configuración resulta mejor que el pasamanos.

Siempre tendremos la precaución de que la línea no roce en ningún sitio.

Al igual que el pasamanos, se instala con una cuerda semiestática en horizontal que estará relativamente tensa (se puede tensar con un nudo dinámico y bloquearlo o con un aparato mecánico como el stop).



En ambos casos nos aseguraremos a ellas con el cabo de anclaje cuando estemos trabajando al borde de una vertical, ya sea en un pozo, tejado, cornisa, barranco o similar.

Siempre deberemos tener la precaución de progresar por debajo de la línea de vida o del pasamanos, ya que si vamos por encima y caemos podemos llegar a producir un FC2.

En este caso si caemos también influyen nuestros cabos de anclaje, si llevamos cabos estáticos, esto favorecerá al FC2, pero sin embargo si llevamos cabos de anclaje dinámicos (las recomendaciones dicen que debe ser cuerda nueva dinámica de 9 mm de Ø) estos ayudará a reducir la fuerza de choque.



11. TÉCNICAS DE PROGRESIÓN DESCENSO Y ASCENSO

DESCENSO. EL RÁPEL

Consiste en descender por una cuerda con un sistema de frenado o descensor, normalmente de fricción, que es capaz de transformar la energía cinética en calor debido al rozamiento de la cuerda al pasar por él.

El rápel es una técnica sencilla y fácil, pero peligrosa. Tendremos en cuenta:

- Hacer un nudo de final de cuerda
- Bajar deslizando suavemente
- No dar saltos, pueden sobrecargar los anclajes pues duplican o incluso triplican nuestra carga sobre estos.
- Descender lentamente, especialmente si es muy largo, ya que con el sobrecalentamiento del descensor podemos quemar la cuerda al pararnos. En estos casos realizaremos fraccionamientos, además de este modo también evitaremos roces en la cuerda.
- Utilizar mosquetones de seguridad en los descensotes
- La posición del guía debe ser con el cuerpo buscando la perpendicularidad con la pared y las piernas ligeramente separadas para mantener el equilibrio.



La herramienta que emplearemos para esta técnica será el stop.



ASCENSO

Se trata de una técnica complementaria al rápel. Dominando estos dos aspectos tendremos completa autonomía sobre las cuerdas. Su uso es muy seguro y necesario para situaciones de las que tengamos que acceder a un compañero o perro accidentado desde abajo.

Para la realización de esta maniobra se pueden utilizar diferentes medios mecánicos, pero nosotros emplearemos los más comunes y los que estén homologados para tal efecto.

Técnica de “puño-croll”

Es el sistema más común utilizado en rescate. Se utiliza un arnés pélvico, un bloqueador de mano (basic o ascension) con un pedal, un bloqueador ventral (croll) y un arnés de pecho para tensar el croll.

Este procedimiento es el más rápido y eficaz en grandes longitudes, en verticales y volados.

El croll va colocado en la región abdominal uniendo el arnés pélvico con el arnés de pecho y el bloqueador de mano va por arriba con el pedal, unido al cabo de anclaje largo.

De esta manera estamos unidos a ambos bloqueadores y nos queda el otro extremo del cabo de anclaje para sujetarnos a los fraccionamientos o cabeceras.



ASCENSION (bloqueador de mano)

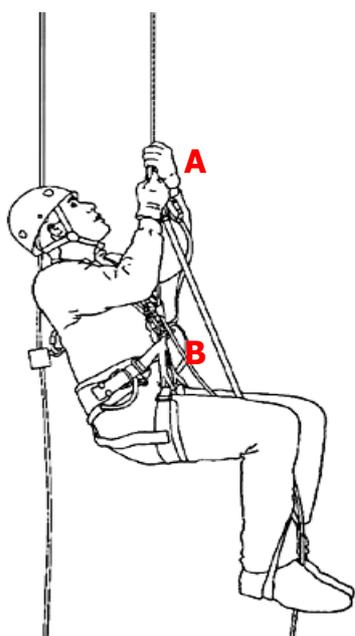
Arnés de pecho

CROLL (bloqueador ventral)

pedal

Arnés pélvico

cabo de anclaje para el puño



SECUENCIA DE USO

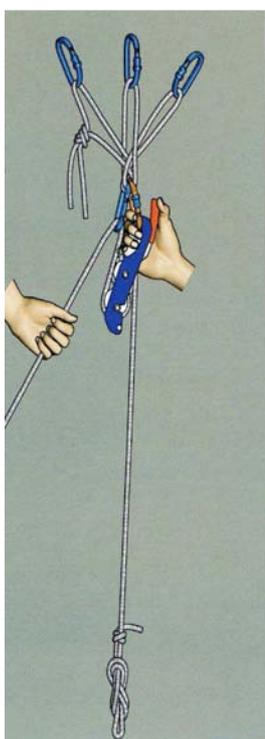
1. Subir el bloqueador de mano (A) y la pierna en el pedal, con una o dos manos en el puño, hasta tensar el cabo de anclaje.
2. Una vez tenso, no pudiendo subirlo más y con la pierna encogida...
3. Tirar de ambos brazos al tiempo que se da una patada para incorporarse e intentar subir el Croll (B) lo más arriba posible
4. En este momento hay que sentarse en el arnés, colgar del croll y liberar de carga el puño
5. Repetir la operación subiendo el puño



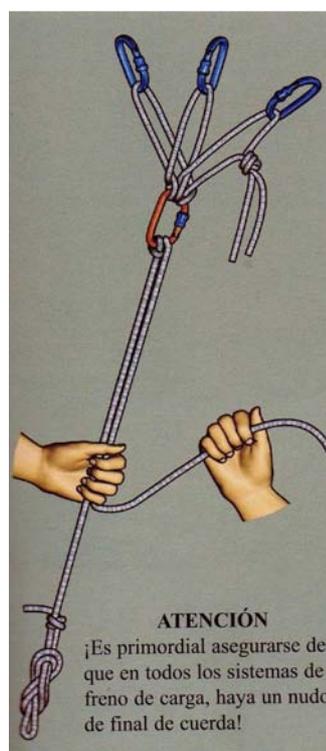
12. TÉCNICAS DE DESCENSO DE LA CARGA. FRENO DE CARGA

Sistema que es utilizado para el descenso controlado de cargas ya sea en la vertical o en un plano inclinado.

El freno de carga puede realizarse con aparatos mecánicos como el Stop o con medios de fortuna con el nudo dinámico, en este último para evitar que la cuerda se rice hay que mantener las cuerdas paralelas.

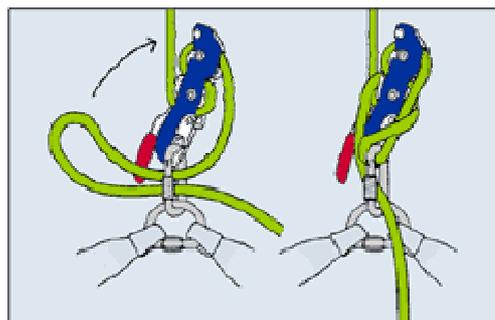


Stop



nudo dinámico

La inmovilización de la carga se garantiza con una llave de bloqueo, ya sea sobre el stop o con nudo dinámico fugado.





13. TÉCNICAS DE ASCENSO DE LA CARGA POLIFRENOS Y POLIPASTOS

Con el fin de que todos nos entendamos, al igual que con el código de nudos, en el escenario de trabajo estandarizaremos el lenguaje a la hora de activar las maniobras.

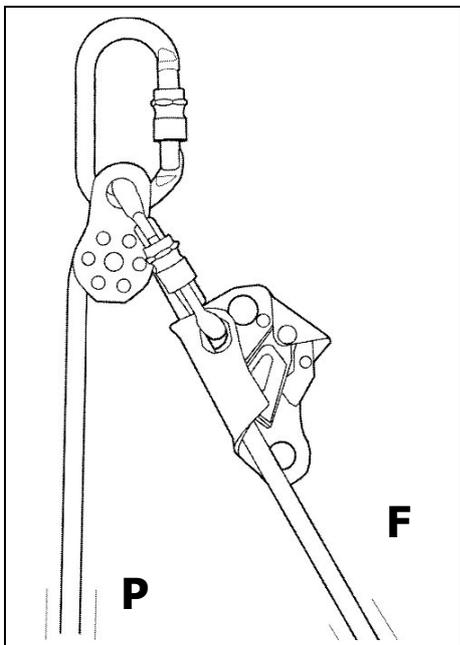
- TRACCIÓN (para solicitar que se empiece una maniobra)
- STOP (en ese momento hay que parar)
- AFLOJA (soltar cuerda)

POLIFRENO

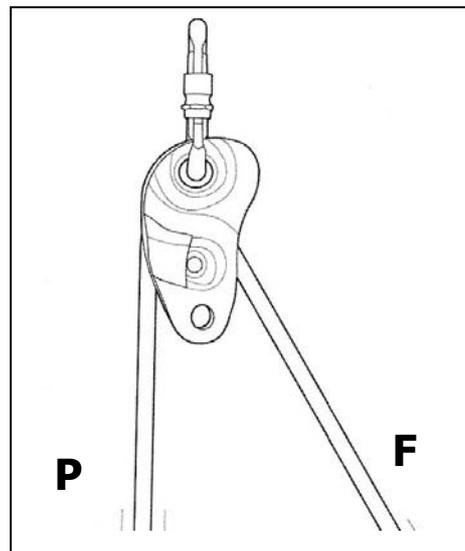
Denominaremos tracciones simples al polifreno, que es un sistema de ascenso de carga combinando una polea y un bloqueador.

Esta técnica es interesante para la tracción de la carga en un plano inclinado, para recuperar la cuerda de seguro o para el izado vertical de cargas livianas.

Un ejemplo de polifreno comercial es la Protraxion.



Polifreno polea-bloqueador



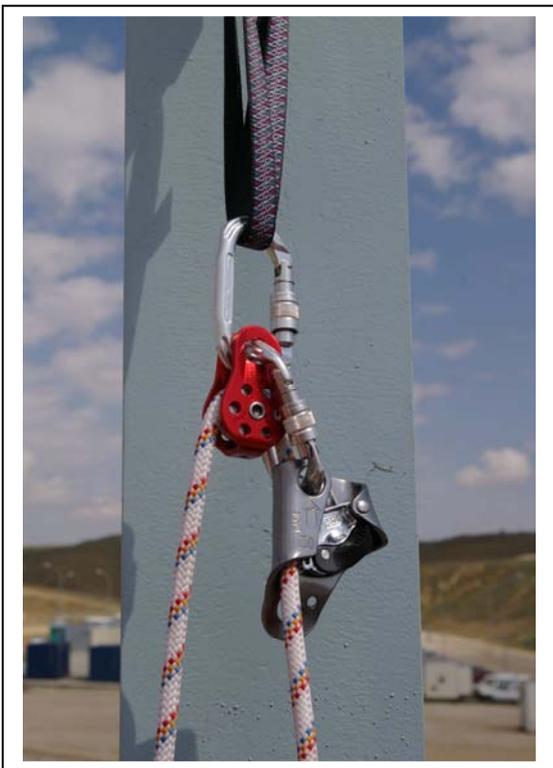
Polifreno con polea bloqueadora protraxion



BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de Salvamento



Polifreno con polea sin rodamientos P05



Polifreno con polea de rodamientos P50



Polea bloqueadora monoblock con rodamientos Protraxion

Cuando se utilice la polea bloqueadora, Protraxion, **siempre**, hay que poner un mosquetón en el orificio inferior para evitar que las placas oscilantes se abran.

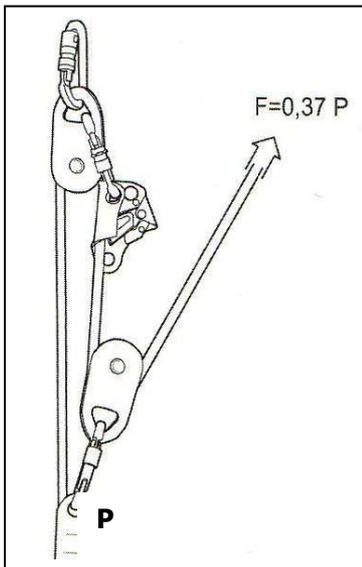


POLIPASTOS

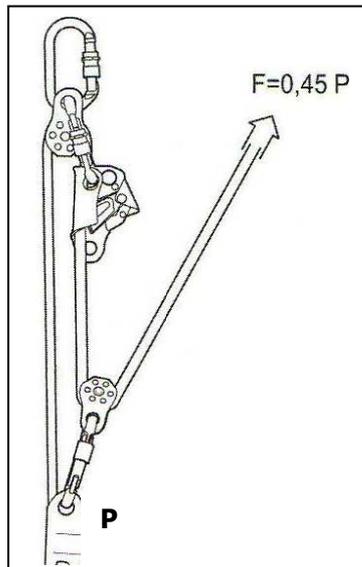
Reciben el nombre de tracciones desmultiplicadas los polipastos, este sistema permite la tracción de la carga beneficiándose de una desmultiplicación del esfuerzo.

Emplearemos el polipasto simple **1:3**, ya que es el más sencillo y utilizado.

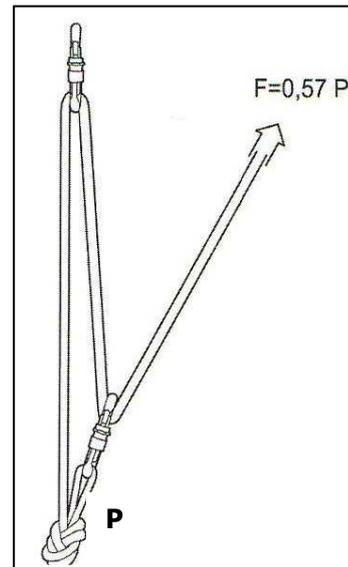
El rendimiento de los polipastos



1.- polipasto con P50



2.- polipasto con P05



3.- polipasto de fortuna

FUERZA TEORICA		0,33
FUERZA REAL	1	0,37
	2	0,45
	3	0,57



Es decir que para elevar una masa de 99 kg, hay que ejercer una fuerza teórica de 33 kg, pero esto cambia en la práctica, por los rozamientos y el material empleado.



Polipasto confeccionado con una Protraxion, un bloqueador y una polea P50, véase en la imagen la colocación de un mosquetón adicional en el orificio de la protraxion, para evitar que las placas oscilantes se abran.

En el caso de que a la hora de hacer el tiro de tracción la pared nos moleste, como es el caso de la imagen, podemos reenviar la cuerda para que el tiro sea efectivo.

Este reenvío no desmultiplica, es más aumenta el rozamiento.



En otras circunstancias si la carga es más pesada, emplearemos el **1:6** con polea móvil.

Se le denomina polea móvil porque la polea sube con la carga, no esta fija en la relación espacio/tiempo.



Es el mismo sistema pero reenviando la cuerda tractora, a través de una polea, desde la carga.

Este polipasto se utiliza cuando solo hay una persona que tracciona o hay mucho peso.

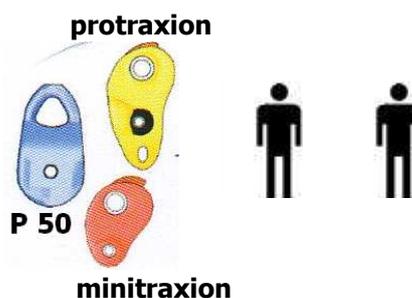
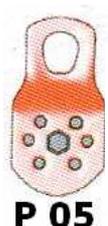
Como inconveniente es que es muy lento, además de necesitar el doble de cuerda de la longitud de izado de la carga.

En la desmultiplicación de la imagen se ha utilizado una polea bloqueadora Protraxion y dos P50, por lo tanto sólo deberán traccionar dos personas como máximo.

En todos los sistemas de ascenso es muy importante evitar que las cuerdas tractoras rocen con algún elemento, ya sea la superficie del suelo u otras cuerdas.

Desde hace unos años, debido al bajo rendimiento, las sacudidas infringidas a la carga y el elevado número de personas necesarias (2 ó 3 personas según tipo de poleas a utilizar) para el funcionamiento del polipasto, se ha reducido su uso dando paso a los contrapesos.

RECUERDA





14. MANIOBRAS DE DESCENSO Y ASCENSO ASISTIDO

Estas técnicas constan de descender y ascender por las líneas de progresión con el perro, independientemente de que sea cota positiva, negativa o planos inclinados.

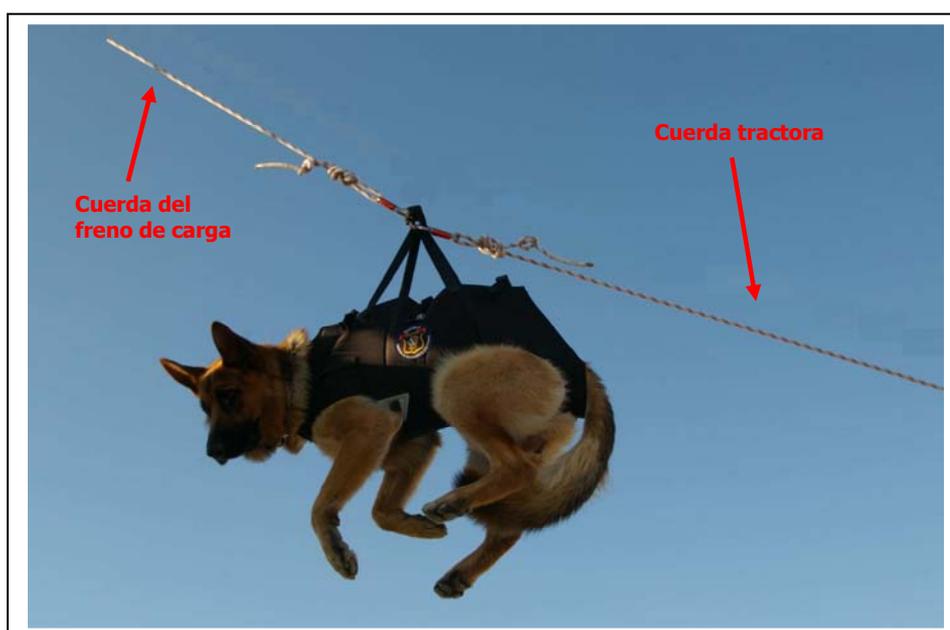
A continuación veremos de manera sencilla y concisa diferentes técnicas, tanto de descenso como de ascenso para solventar cualquier dificultad sobre el terreno.

Maniobras de ascenso y descenso asistido

- Descenso con freno de carga y tracción-retención
- Descenso asistido con perro entre las piernas
- Ascenso con polipasto simple y con guía en cuerda de progresión
- Ascenso asistido (veterinario, guía, auxiliar,...) con polipasto complejo

Descenso con freno de carga y tracción (tracción-retención)

Una vez vistas las técnicas de descenso directo mediante freno de carga y las técnicas de ascenso con polipastos, podemos realizar evacuaciones rápidas sin necesidad de montar líneas de soporte encadenando estas dos técnicas.





Descenso asistido con perro entre las piernas



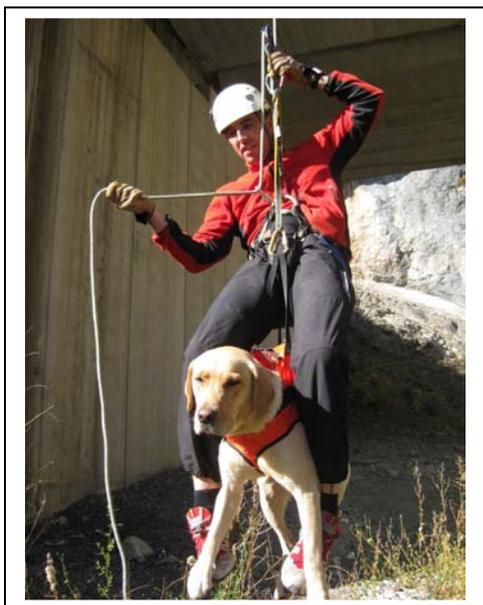
Para esta maniobra, deberemos utilizar nuestros cabos de anclaje.

Lo extraemos del anillo ventral del arnés....



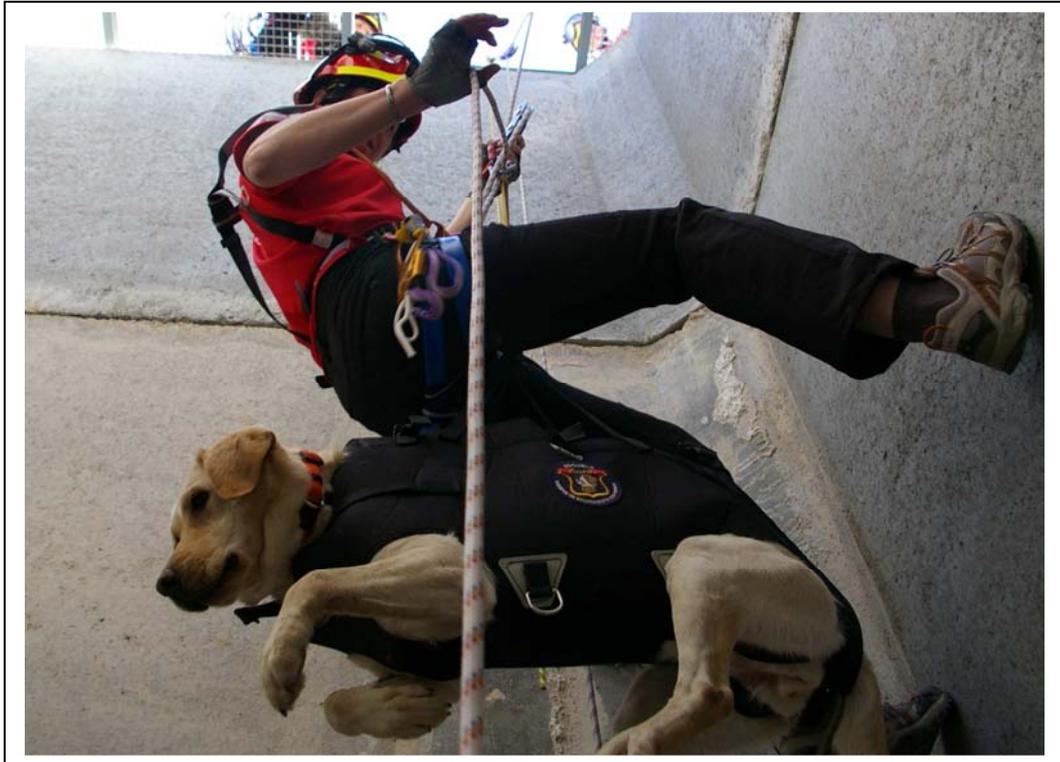
.....a continuación, nos unimos a él mediante el cabo corto, el largo lo reservamos para el arnés del perro y en el anillo del cabo de anclaje colocamos el descensor.

De esta manera la tensión del binomio perro-guía recae sobre el descensor y no sobre el arnés del guía, ofreciendo confortabilidad y comodidad a este.



En el caso de que el descensor deslice por la cuerda demasiado rápido, se puede optar por reenviar la cuerda por un mosquetón, incrementando de esta manera la seguridad del equipo.

Utilizaremos esta técnica y no la de descender con el perro a la espalda, porque es mucho más cómoda y menos lesiva para el guía, tenemos en todo momento contacto visual con el perro y podemos protegerle con nuestras piernas al descender.



Al ir rapelando utilizaremos nuestras piernas para separar al perro de la pared.



Reenvío por dos mosquetones para aumentar la capacidad de frenado.



Ascenso con polipasto simple y con guía en cuerda de progresión

En esta maniobra el perro sube mediante un polipasto simple y el guía asciende por otra línea diferente para acompañar al perro.





Ascenso asistido (veterinario, guía, auxiliar,...) con polipasto complejo

Esta maniobra la utilizaremos cuando tengamos que ascender al binomio a la vez y el perro requiera ir asistido en todo momento.

Como por ejemplo una asistencia veterinaria.

Como inconveniente es que este polipasto es lento, pero nos garantiza que una sola persona sea capaz de izarnos junto con nuestro perro.



Este polipasto es similar al simple (ver polipastos), pero la principal diferencia es que a la carga se la instala una polea móvil, reenviando la cuerda de nuevo hacia la instalación.



15. TIROLINAS

Las tirolinas, también denominadas líneas de soporte, son configuraciones útiles para salvar obstáculos como ríos, grandes verticales, caos de bloques, ya sean piedras o estructuras colapsadas....

Las tirolinas, en sus extremos, necesita sistemáticamente un repartidor de cargas.

Así mismo, han de ser desembragable, es decir, que al menos en uno de sus extremos la cuerda de soporte se debe poder destensar mediante un stop o un nudo dinámico.

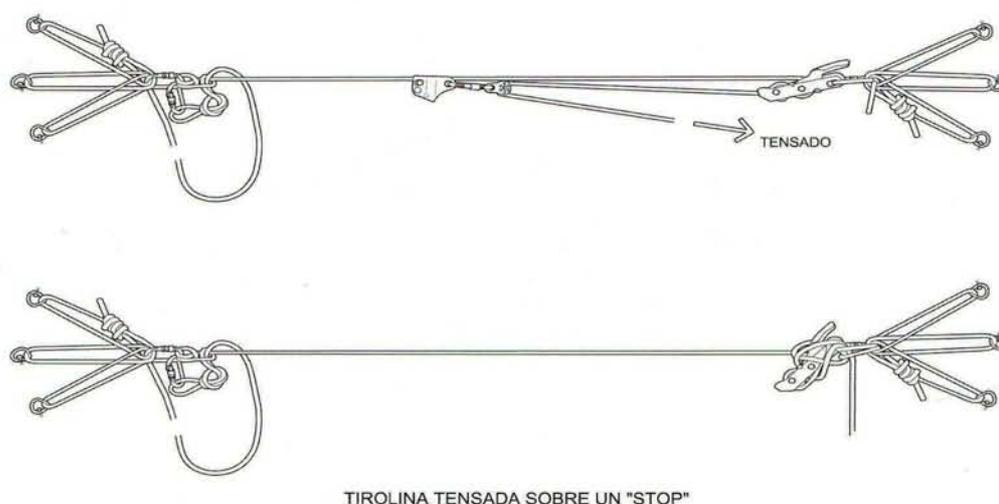
El tensado de las mismas se efectúa mediante polipasto.

La configuración de las tirolinas además consta de una cuerda tractora y una de retención.

Hay que tener en cuenta la relación longitud-carga, es decir, que viendo la orografía del terreno y la longitud de la tirolina deberos evitar que la carga toque el suelo, como norma general calcularemos que la carga flechará un 10% de la longitud de la tirolina.

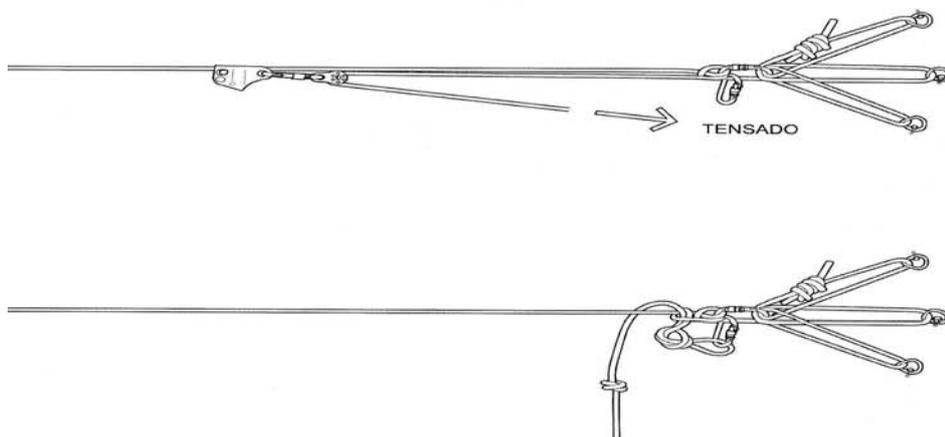
Por tanto, para una tirolina de 40 m la cuerda de soporte flechará 4 m.

La tensión de las tirolinas se pueden tensar sobre un descensor autoblocante....





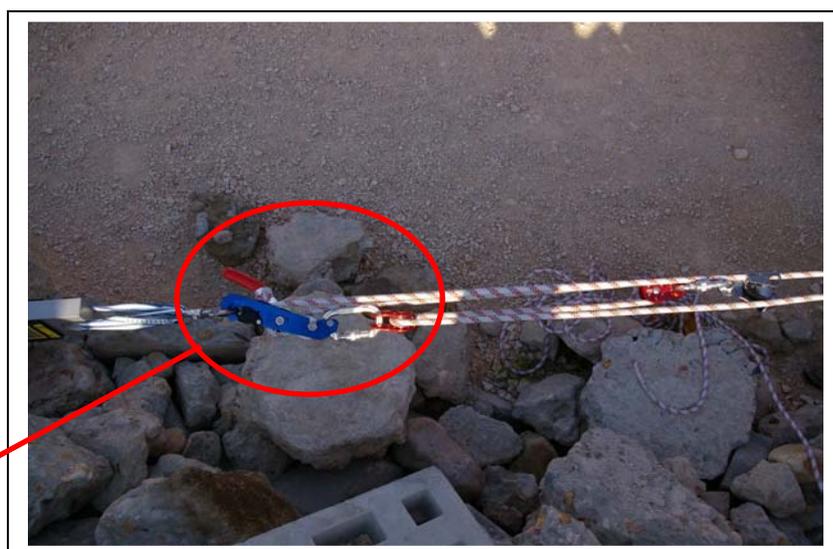
.... o sobre un nudo dinámico



TIROLINA TENSADA SOBRE NUDO DINÁMICO

Se puede dar el caso de que en una catástrofe internacional tengamos que trabajar con cuerdas de diámetro superior al habitual o que las cuerdas sean muy rígidas.

En estas circunstancias el eje superior del stop se libera del paso de la cuerda. La resistencia de este eje es superior a los 1000 daN, dato que nos permite utilizarlo como punto de reenvío en el tensado de la tirolina y de este modo no abrir el ángulo de tiro y aprovechar su rendimiento.

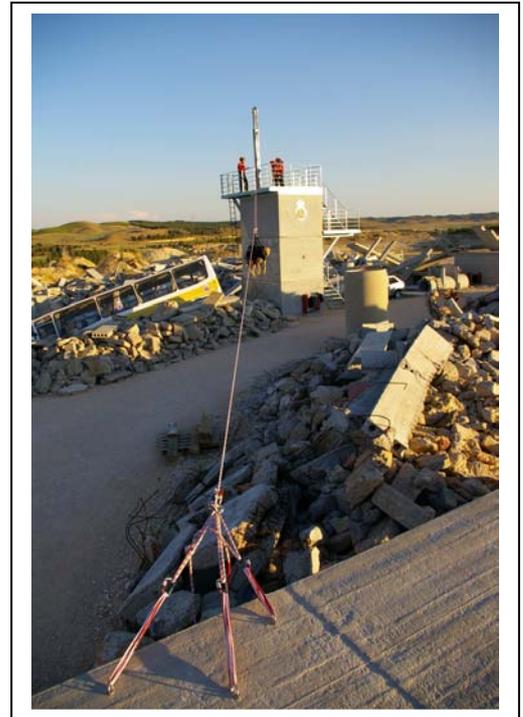




BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

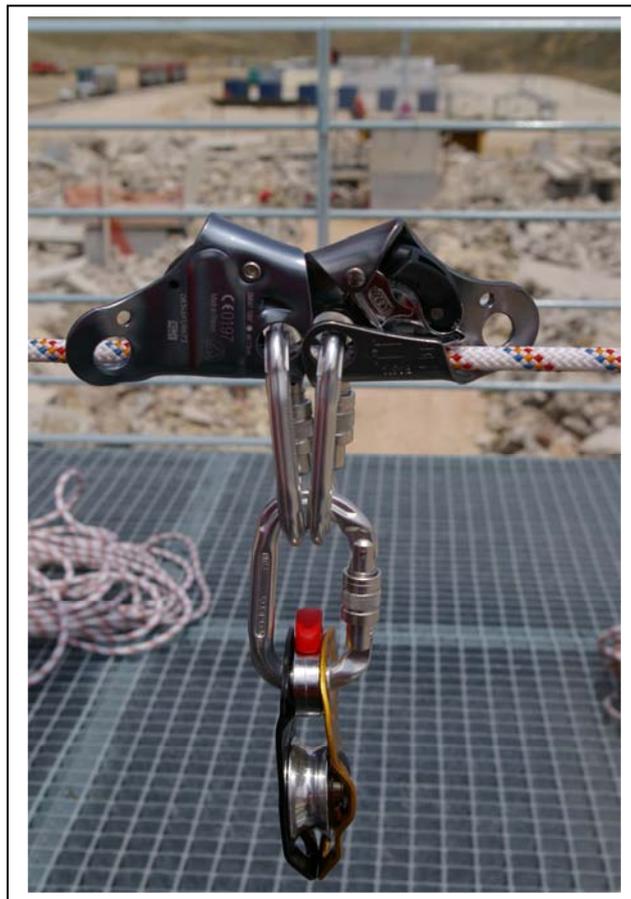
Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de Salvamento





En ocasiones necesitamos tener un punto de anclaje en un espacio determinado, y no siempre disponemos de estructuras cercanas para poder instalar las fijaciones, por este motivo vamos a ver una técnica, mediante la instalación de una tirolina para poder obtener un punto de anclaje en un espacio en el aire.

Punto de anclaje sobre tirolina



El caso más frecuente se puede dar en la boca de un pozo, lo más cómodo es la instalación de un trípode de rescate, pero dada que dichas situaciones se van a dar en catástrofes, difícilmente tendremos a mano dicha herramienta tanto por su elevado coste como por su inoperatividad debido a su peso y volumen. Por este motivo la técnica suple estas carencias y se puede montar un punto de anclaje con dos bloqueadores opuestos sobre una tirolina.

En la imagen se puede observar el montaje de un polifreno (con una protraction) sobre los dos bloqueadores instalados en la cuerda de soporte.

Otras maniobras que pueden montarse con esta técnica pueden ser los polipastos y los contrapesos.



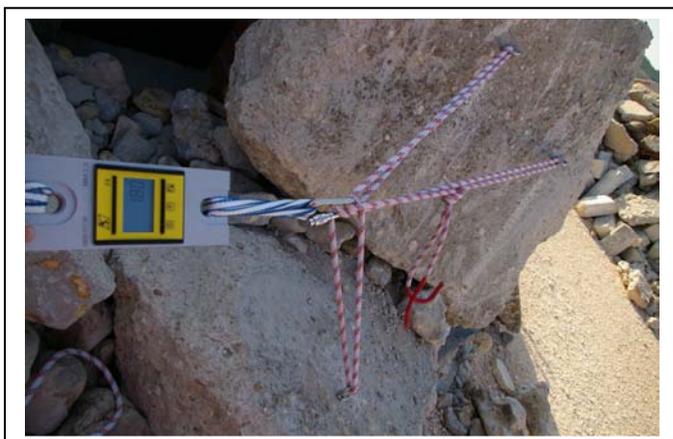
Precisiones técnicas y nociones de resistencia sobre las tirolinas

Esta configuración es la que más puede sobrecargar las instalaciones (cuerdas, anclajes y fijaciones). En este uso, la cuerda utilizada está fuertemente tensada y pasa a ser especialmente sensible a agentes externos como las caídas de piedras, roce de cuerdas sobre cuerdas y demás roces.

Por este motivo utilizar cuerdas de 9 mm produce un aumento de la exposición a estos riesgos, aunque dichas cuerdas toleren perfectamente esta aplicación no se recomiendan como cuerda de soporte de una tirolina.

Durante las tensiones de las tirolinas, los esfuerzos registrados en los extremos pueden llegar a los 550 daN antes del bloqueo del sistema. Traccionando tres socorristas durante el tensado y con poleas sin rodamientos.

No obstante esta tensión disminuye debido a las pérdidas de carga incontrolables, dándose en stop a 220 daN y en nudo dinámico bloqueado 145 daN, por este motivo siempre que podamos emplearemos un descensor autoblocante.



Proceso de tensado, con tres personas, de una tirolina, en este caso nos marcaba el dinamómetro 180 daN, este parámetro dividido entre seis anclajes nos da una resistencia de 30 daN por punto de anclaje.

Durante la carga las tirolinas, los anclajes sufren un incremento de la tensión inicial o residual de más del 80%-120% de la masa de la carga más la propia carga.

Esto quiere decir, que una carga de 80 daN en el medio de una tirolina, con una tensión inicial de 180 daN, transmite sobre los anclajes unos esfuerzos de 280 daN. Estos esfuerzos son muy aceptables en vista de las tensiones máximas toleradas.

Si dividimos 280 daN entre seis anclajes, tres por repartidor de carga que tiene la configuración de la tirolina, nos da 46 daN que aguantaría cada uno de ellos.



16. LA CARGA Y SU TRANSFERENCIA



A la hora de poner en carga al perro sobre las líneas de soporte (tirolinas), se ha de tener en cuenta el material necesario a utilizar en dichas maniobras.

Independientemente del arnés del perro, como material de dotación se deberá llevar:

- 4 mosquetones HMS automáticos

El motivo de utilizar 4 mosquetones es para que uno sea el de la cuerda de tracción, otro el de la cuerda de retención, un tercero para la polea y el último sobrante para la transferencia de las cargas.

También se pueden poner los mosquetones directamente en la polea.

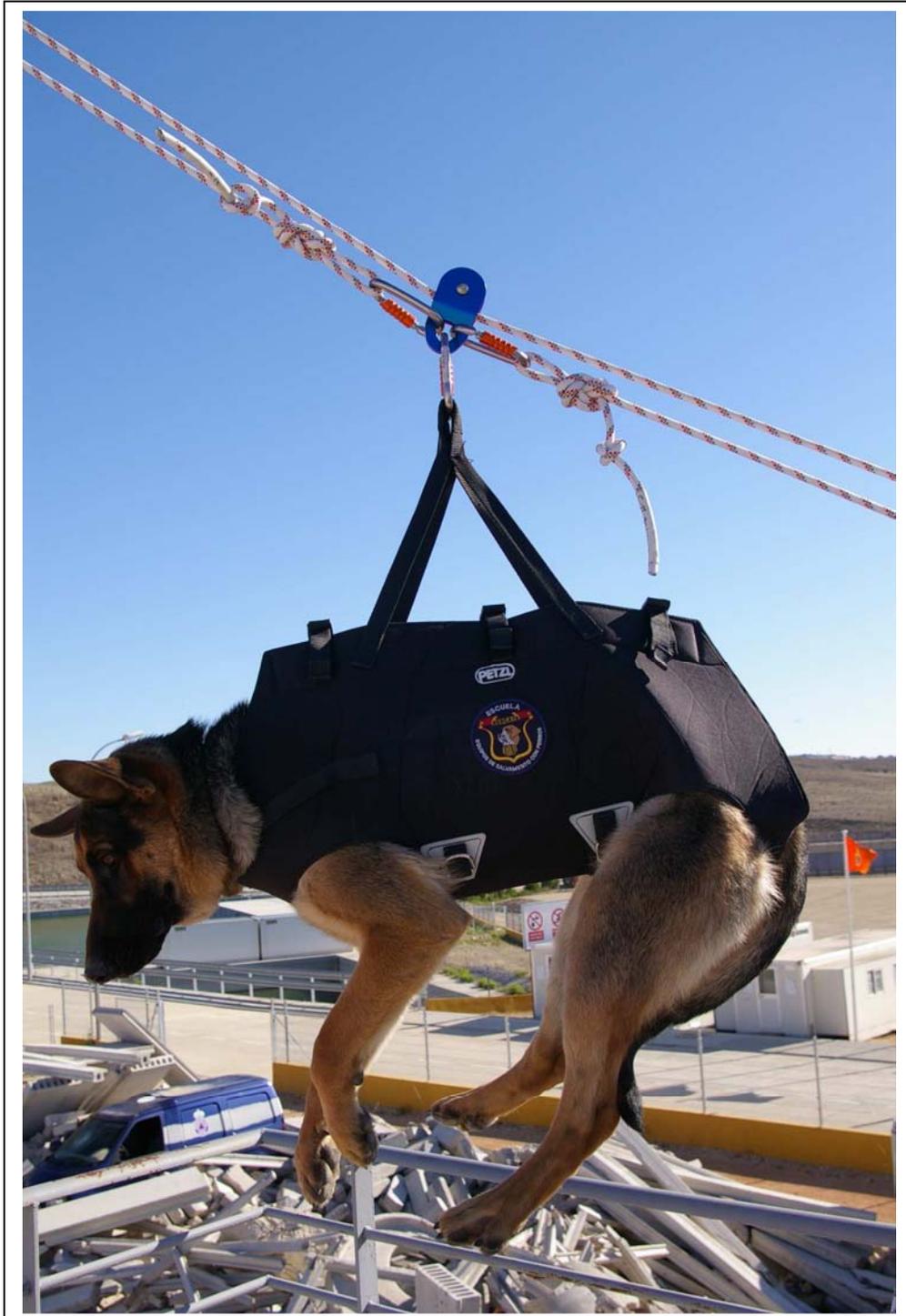




BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de Salvamento

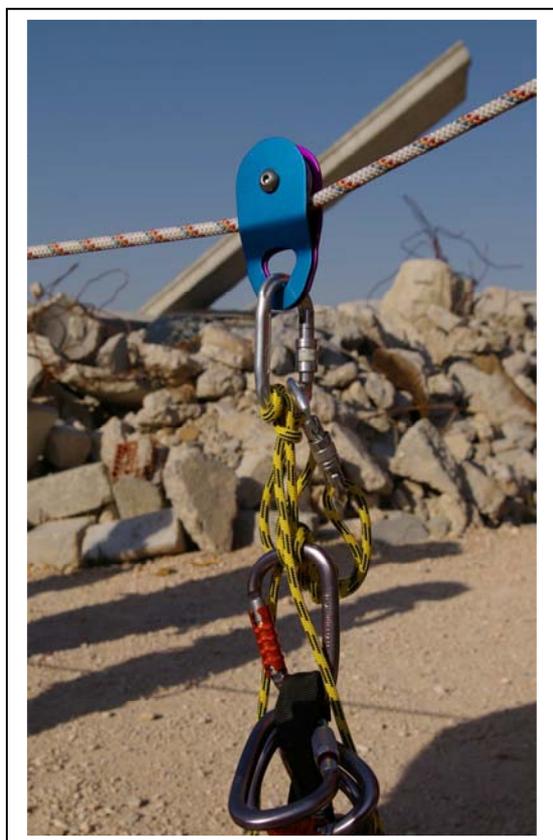




En ocasiones se han de realizar transferencias de la carga a otras tirolinas o paso de nudos, la manera técnica sin necesidad de utilizar la fuerza es la explicada a continuación.

Para la realización de las transferencias como material de dotación se utilizarán además de los 4 mosquetones mencionados anteriormente; una polea de rodamientos, un cordino y dos mosquetones simétricos (kit de transferencias) más en función de los anclajes que tenga el arnés, es decir si el arnés tiene un punto de anclaje llevaremos dos kits y si el arnés llevase dos puntos de anclajes llevaremos 3 kits .

El motivo de que se lleve uno de sobra es para cuando se quita un sistema que está en tensión por la carga, podamos tener uno liberado, sin tensión, para poder ponerlo.



Como se puede observar en la imagen el arnés va unido a la polea mediante un cordino, en el cual el mosquetón inferior va unido con un ballestrinque y en la parte superior con un dinámico bloqueado.

De esta manera a la hora de quitar la tensión se puede hacer gracias al nudo dinámico que desembragable.

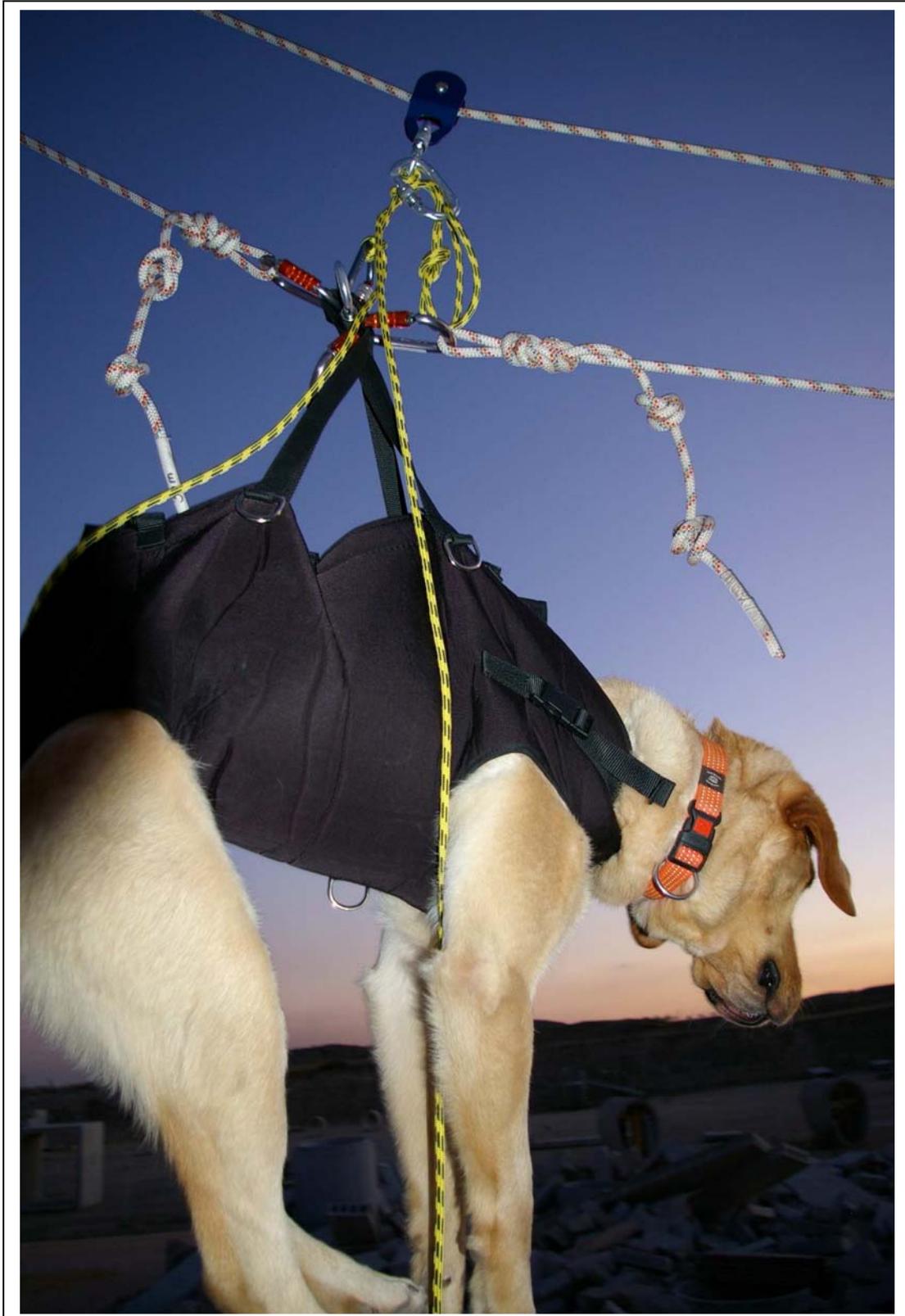




BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de Salvamento





BOMBEROS-GIRECAN

GRUPO INTERNACIONAL DE RESCATE CANINO

Manual de Progresión y Rescate Vertical para Guías Caninos de
Salvamento

BIBLIOGRAFIA

PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y AUTORRESCATE (ED. DESNIVEL)

Máximo Murcia

TÉCNICAS DE ESPELEOLOGÍA ALPINA (ED. DESNIVEL)

George Marbach / Bernard Tourte

MANUAL DE ESPELESOCORRO (Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco)

Iñaki Latasa Undagoitia

SEGURIDAD Y RIESGO (ED. DESNIVEL)

Pit Schubert

ARTICULOS TÉCNICOS DE SUBTERRÁNEA (ESCUELA ESPAÑOLA ESPELEOLOGIA)

Sergio García-Dils de la Vega

MANUEL DU SAUVETEUR (FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SPÉLÉOLOGIE)

Spéléo Secours Français

WORK SOLUTIONS (PETZL®)