

Rope Rescue Manual

2011 Edition

Versión en Español



BROWARD FIRE ACADEMY

NFPA 1983 Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services (Edición 2006)

NFPA 1670 Standard on Operations and Training for Technical Search and Rescue Incidents (Edición 2009)

NFPA 1006 Standard for Technical Rescuer Professional Qualifications (Edición 2008)

FL – USAR

índice

Metas del curso	05
Objetivos del curso	07
Introducción	11
Terminología relativa a las cuerdas	12
Construcción y tipos de cuerdas	14
Webbing (Cintas)	21
Cuerdas de seguridad, cuerdas para escape y líneas para lanzar (Throwlines)	22
Sistema de arneses de seguridad	28
Sistema de cinturones	30
Componentes del sistema de equipos auxiliares	31
Equipo Software auxiliar	33
Equipo Hardware auxiliar	36
Equipo de rescate asociado	46
Litters y accesorios	48
Normas y regulaciones	51
Cuidados generales, mantenimiento e inspección	53
Nudos	60
Sistemas de anclaje	70
Sistemas de amarre	80

Mechanical Advantage Systems (Sistemas de Polea para el manipuleo de cargas)	85
Simple Mechanical Advantage Systems (Sistemas de polea simple)	88
Compound Mechanical Advantage Systems (Sistemas de polea compuesto)	96
Piggyback Mechanical Advantage Systems (Sistemas de polea piggyback)	99
Complex Mechanical Advantage Systems (Sistemas de polea complejo)	101
Sistemas de rescate por tracción (Hauling system)	102
Sistemas de rappel	109
Sistemas de descenso	114
Encamillado del paciente	117
Sistema de camillas Stokes y Litters	123
Cómo cambiar la dirección del sistema	128
Sistemas de ascenso	131
Sistemas de escalada	132
Líneas elevadas (Highlines) & Teleféricos	133
Acceso al paciente y evaluación	140
Sistema de manejo de incidentes	143
Apéndice	
Acrónimo FAILURE (Fracaso)	155

Glosario	156
Referencias	175

Metas del curso

La meta principal de este curso es ayudar al personal de equipos de emergencia a:

- Evaluar reales o potenciales condiciones en las que se podrán realizar operaciones de rescate con cuerdas.
- Identificar los recursos necesarios para realizar operaciones de rescate con cuerdas en forma segura y efectiva.
- Desarrollar e implementar procedimientos para responder a emergencias en donde se requiera realizar un rescate.
- Desarrollar e implementar procedimientos para llevar a cabo el control y manejo de lugares/ámbitos.
- Reconocer peligros comunes asociados al rescate con cuerdas y a los procedimientos necesarios para resolver estos peligros dentro de las áreas de rescate.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la identificación e utilización de equipos de protección personal designados para el uso de rescate con cuerdas.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección, uso y mantenimiento del equipo apropiado para rescate con cuerdas y para sistemas de rescate con cuerdas.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la construcción segura y uso de los sistemas de anclaje simples y múltiples contemplados en este curso de entrenamiento.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la construcción segura y distribución de cargas en los sistemas de anclaje.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección segura, construcción y uso de un sistema de amarre apropiado.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección segura, construcción y uso de un sistema de descenso dentro lo contemplado en este curso de entrenamiento.
- Desarrollar e implementar procedimientos para realizar nudos utilizados por el equipo de rescate con cuerdas.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección, construcción y uso de sistemas de polea para el manipuleo de cargas.

- Desarrollar e implementar procedimientos para la seguridad en las operaciones de rescate.
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección, construcción y uso de un sistema de elevación en un ámbito de pendiente mínima (Low- angle).
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección, construcción y uso de un sistema de ascenso con cuerdas en una zona de máxima pendiente (High-angle) abarcados en este curso de entrenamiento.
- Desarrollar e implementar procedimientos seguros para el ascenso y descenso con una cuerda fija dentro de lo contemplado en este curso de entrenamiento.
- Desarrollar e implementar procedimientos para sujetar a un accidentado en una camilla de rescate (Stoke basket).
- Desarrollar e implementar procedimientos para actuar como auxiliar de camillas litter (litter attendants) en zonas de pendiente mínima (Low-angle).
- Desarrollar e implementar procedimientos para la selección, construcción y uso de un sistema de líneas elevadas dentro de lo contemplado en este curso de entrenamiento.
- Desarrollar e implementar procedimientos para nudos pasantes a través de un sistema de rescate con cuerdas.
- Desarrollar e implementar procedimientos para actuar como auxiliar de camillas litter (litter attendants) en zonas de pendiente máxima (High-angle).

Objetivos del curso

Al finalizar este curso el estudiante podrá entender los conceptos y desarrollar habilidades específicas asociadas con los siguientes objetivos:

- Debater sobre los puntos principales de la NFPA Standard 1983 y aplicar las definiciones relacionadas a los conceptos de equipamiento del servicio de bomberos, construcción y adquisición de equipos.
- Comprender el acrónimo **F.A.I.L.U.R.E** (Fracaso) para las operaciones de rescate con cuerdas.
- Realizar un análisis correcto del “Riego-Beneficio” en lo referente a las operaciones de rescate con cuerdas.
- Explicar las diferencias entre técnicas con una sola cuerda (SRT single rope techniques) y técnicas con doble cuerda (DRT double rope techniques).
- Debater sobre las clases de equipos de protección personal requeridos para el técnico en rescate con cuerdas.
- Describir cómo seleccionar cuerdas de acuerdo al trabajo que se realizará con ellas en las operaciones de rescate.
- Describir los modelos, debilidades y limitaciones de las cuerdas que utilizamos.
- Definir las condiciones bajo las cuales una cuerda debe ser eliminada de servicio.
- Describir las funciones del hardware básico utilizado en operaciones de rescate con cuerdas.
- Describir qué relación tienen los diferentes modelos de mosquetones con las funciones específicas que cumplen.
- Describir la función de los descensores (descenders) y cómo están diseñados para cumplir funciones específicas en las operaciones de rescate con cuerdas.
- Describir la función de las poleas y cómo se aplica la regla 4:1 a su función con la cuerda.
- Describir la función de los ascensores (ascenders) y cómo están diseñados para cumplir propósitos específicos en las operaciones de rescate con cuerdas.
- Describir por qué es necesario tener habilidades altamente competentes en la realización de nudos.

- Describir las funciones de cada nudo utilizado en las operaciones de rescate con cuerdas.
- Estimar la fuerza en un sistema de anclaje.
- Discutir los propósitos de las poleas para cambio de dirección (Directionals).
- Describir el concepto “auto-ecualizable” (Self-equalizing) de la carga del sistema de anclaje.
- Discutir qué zonas de un edificio y/o automóvil presentan puntos de anclaje apropiados.
- Describir las funciones de los siguientes puestos: Operaciones, descenso de persona, sujetador (Belay), guía ubicado al borde (Edge person) y oficial de seguridad en el incidente (Incident Safety Officer).
- Discutir las ventajas y desventajas de hacer rappel con un ocho y un rack de barras.
- Realizar una inspección de las cuerdas.
- Asegurar a una persona utilizando un nudo Munter hitch o nudo dinámico.
- Asegurar a una persona utilizando un sistema de amarre de uso general.
- De forma segura y controlada, hacer rappel utilizando un dispositivo de control de descenso.
- Demostrar que puede amarrarse sin ayuda a un sistema rappel.
- Demostrar una técnica de auto-rescate en un sistema rappel.
- Demostrar un sistema de rescate de extracción “pick-off rescue” en descenso.
- Colocar al paciente en forma correcta y segura en una camilla LSP halfback, miller board, Stokes y Sked stretcher.
- Describir los sistemas de descenso vertical y horizontal con camillas Stokes.
- Actuar el rol de auxiliar de camillas Litters (Stokes basket).
- Definir sistemas de polea para el manipuleo de cargas.
- Describir cómo se utilizan los sistemas de tracción (hauling systems) en rescates y dar ejemplos típicos de dónde deberían ser utilizados.
- Describir cómo se compone un sistema de tracción (Haul system).

- Describir la diferencia entre sistema de polea para el manipuleo de cargas real y teórico.
- Debatar sobre cómo determinar un sistema de polea para el manipuleo de cargas simple, uno compuesto y uno complejo.
- Debatar sobre los criterios básicos para seleccionar sistemas de tracción específicos (Specific hauling systems).
- Repetir de memoria las comunicaciones de voz utilizadas en rescates por tracción (rescue hauling).
- Describir los propósitos de los ascensos y sus principios.
- Describir las ventajas/desventajas del amarre seguro de un nudo Munter hitch (Nudo Munter/Dinámico).
- Describir las ventajas /desventajas del sistema de amarre de seguridad Prusik en tándem.
- Describir las ventajas/desventajas del sistema de amarre de seguridad de 540° grande Traverse Rescue.
- Seleccionar el equipo para ser utilizado en un rescate por tracción (Hauling system).
- Actuar el rol de auxiliar de camillas litter (Litter attendant).
- Actuar el rol de guía (Edge person)
- Actuar como sujetador (Safety belayer)
- Construir los siguientes sistemas de polea simple: A 2:1, a 3:1, a 3:1 (Z-Rig), a 4:1 y 5:1.
- Construir los siguientes sistemas de polea simple (verticales); A 3:1, a 3:1 (Z-Rig) y 4:1.
- Construir los siguientes sistemas de polea compuestos; A 6:1, y 9:1.
- Construir los siguientes sistemas Piggyback; A 3:1 (Z-rig), y 4:1 (Doble "J").
- Asegurar a un rescatista o paciente utilizando un nudo Munter hitch (Nudo Munter/Dinámico).
- Asegurar a un rescatista y a un paciente utilizando un sistema Prusik en tándem en un nudo mariner.

- Asegurar a un rescatista y a un paciente utilizando un sistema Prusik en tándem con un ocho.
- Asegurar a un rescatista y a un paciente utilizando el sistema de amarre de seguridad de 540° grande Traverse Rescue.
- Cambiar sobre la marcha un sistema de ascenso por uno de descenso en forma segura y efectiva.
- Pasar un nudo a través de los sistemas de descenso y ascenso en forma segura y efectiva.
- Ascender sobre una cuerda fija en forma segura y efectiva utilizando un sistema de ascenso.
- Cambiar sobre la marcha un ascenso por rappel en forma segura y efectiva.
- Demostrar el procedimiento correcto para armar un trípode.
- Demostrar el procedimiento correcto para armar una escalera de marco "A".
- Demostrar los procedimientos correctos en la utilización de dispositivos aéreos como un anclaje en un punto alto con cambio de dirección del viento.
- Describir cómo pueden ser utilizadas las líneas elevadas en rescates y dar algunos ejemplos comunes de dónde deben ser utilizadas.
- Describir los elementos básicos de un sistema de rescate de líneas elevadas.
- Aplicar la regla del 10% a una variedad de líneas elevadas con elongación (High line spans) y a cargas pesadas.
- Seleccionar el equipo apropiado y construir un sistema empinado de 5 líneas elevadas con una camilla.
- Seleccionar el equipo apropiado y construir un sistema empinado de 6 líneas elevadas con una camilla Llitter (stokes basket) y un rescatista (tender attachment).

Introducción

Propósito

El propósito de este manual y del curso de formación es establecer los criterios básicos para el entrenamiento, los niveles mínimos para el desempeño y un grado razonable de seguridad para utilizar cuerdas y elementos del sistema para dar asistencia al personal de bomberos o a cualquier otro equipo de emergencias y civiles durante un rescate, un incendio y cualquier otro tipo de emergencias o durante el desarrollo del entrenamiento.

Este manual para el estudiante reúne todos los requerimientos generales de la NFPA 1670 Standard en lo referente a operaciones y a entrenamiento para rescates especializados y los de la NPFA 1006 Standard para la capacitación de técnicos profesionales en rescate, para la concientización en rescate con cuerdas y para los diferentes niveles de operaciones y técnicos.

Objetivo

El objetivo de este manual es el de proveer al personal de material de referencia fácil de comprender en lo referente a operaciones de rescate con cuerdas.

La terminología y los procedimientos utilizados han sido seleccionados entre una gran variedad de equipos y alternativas, y están fundados en estudios de seguridad, en la facilidad para la aplicación y en las responsabilidades individuales y funcionales.

Seguridad

Las operaciones de rescate con cuerdas requieren de habilidades eficaces e implican diversos grados de riesgo tanto para el personal como para el público en general dependiendo de la naturaleza del incidente. El personal de emergencias esta sujeto a realizar tareas desde simples operaciones con cuerdas hasta operaciones de rescate complejas. Dado que la verdadera eficiencia y efectividad profesional solo pueden lograrse a través de la práctica y repetición constante es esencial que el personal reciba entrenamiento y educación adicional dentro de estas áreas especializadas.

Advertencia: El mal uso o manipulación de los equipos de rescate pueden causar heridas graves o la muerte. Los equipos técnicos, las técnicas y las ilustraciones presentadas son suministradas para la conveniencia del lector y no se pretende que reemplacen a la instrucción certificada. El personal no debe utilizar los equipos o las técnicas de práctica más allá de su nivel de certificación salvo que estén bajo la directa supervisión de una persona entrenada y certificada.

Copyright © 1993, 1997, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007 Broward Fire Academy.
Todos los derechos reservados. Esta prohibido reproducir alguna parte de este manual sin previo permiso por escrito de la Broward Fire Academy.

Terminología relativa a las cuerdas

Abrasión : Es el efecto del daño causado en las cuerdas y en otros equipos producto de la fricción.

Block Creel

Son cuerdas fabricadas sin nudos, empalmes, hebras ni tramas.

Los nudos inevitables podrán estar presentes en fibras individuales tal como se reciben del fabricante.

D.R.T: Es la abreviación de “Double Rope Technique” (técnica de cuerda doble), técnicas de rescate con cuerdas que requieren de dos cuerdas para lograr el objetivo en la realización de un rescate. El método preferido para operaciones de rescate con cuerdas.

Dinámica: Es una cuerda capaz de absorber la energía en una caída. Comúnmente, es una cuerda para escalar con una elongación dinámica del 29 por ciento y una elongación estática del 4.8 por ciento.

Elongación: Es el incremento en largo, expresado en el porcentaje de la medida del largo original de una muestra de cuerda nueva luego de ser testada. La elongación de la cuerda está relacionada a la cantidad de energía que puede absorber en forma segura en una caída.

Factor de caída: Es una medición de la severidad de la caída que se calcula dividiendo la distancia que recorrió la caída por la longitud de la cuerda utilizada para frenarla.

Impacto de la carga: Es una aplicación de fuerza repentina que causa energía cinética e impulso para ser convertidos en otras formas de energía. Para los propósitos de este manual, los factores de caída mayores a 0.25 generan impacto de cargas inaceptables.

Kernmantle: Es una cuerda con un centro de carga unido por una funda protectora. Entre el 70 y el 90 por ciento de la fuerza de esta cuerda esta concentrado en este centro.

Kilonewton (kN): Es una unidad métrica de fuerza, el kilonewton es igual a mil newtons; es una fuerza que acelerará una masa de una tonelada métrica en una proporción de un metro por segundo. Un kilonewton es igual a 101,972 kilogramos de fuerza o 224,809 lbf (libras fuerza).

Cuerda de seguridad: Es una cuerda que cumple la única función de sostener a una persona durante un rescate, un incendio, otras operaciones de emergencia y/o enterramientos.

Carga de trabajo máxima (Maximum Working Load) Es el peso que soporta la cuerda de seguridad y los componentes del sistema, los cuales no deben sobreexigirse. También se la conoce como carga de trabajo segura (safe working load).

Mínimo de resistencia a la rotura (Minimum Breaking Strength) (MBS)

Se obtiene substrayendo tres desviaciones estándar del resultado promedio de cinco muestras del mismo lote de producción testeadas utilizando la fórmula del NPFA Standard 1983, edición 2006. Esta evaluación esta basada solo en cuerdas nuevas.

Cuerda: Es una estructura de fibras compactas pero flexibles, de torsión balanceada realizada con hebras retorcidas, trenzadas o entrelazadas cuya función principal es la de soportar una carga o la de transmitir una fuerza desde el punto de origen hasta el punto de aplicación.

Factor seguridad: Es el ratio entre la carga máxima esperada de una cuerda y su resistencia a la rotura.

Software: Son componentes del equipo de rescate con cuerdas de tejido flexible que pueden incluir sin limitar: Cintas de anclaje, cinturones, cintas “pick-off”, y eslingas para aparejos (rigging slings).

S.R.T (Single Rope Technique): Es la abreviación de “Técnica de cuerda simple” aplicada a las técnicas de rescate con cuerdas que requieren de una sola cuerda para realizar un rescate u otra operación. La seguridad depende de una sola cuerda.

Estática: Es una cuerda de baja elasticidad. Las cuerdas de seguridad deben tener un mínimo de elongación no menor al 1% en el 10 % de su resistencia a la rotura y una elongación máxima no mayor al 10% en el 10% de su resistencia a la rotura.

Componentes del sistema: Se refiere a las cuerdas de seguridad, arneses de seguridad y a los equipos auxiliares.

Tensión del sistema: Se refiere a cualquier condición que ejerza una fuerza excesiva sobre los componentes en un sistema de rescate con cuerdas que pueda dañar o provocar fallas en el mismo. (Por ejemplo: exceder la resistencia de carga máxima de cualquier componente).

Resistencia a la tensión: Es la medida de la mayor tensión longitudinal que una cuerda o equipo puedan resistir sin provocar fallas. Esto esta basado únicamente en cuerdas nuevas.

Líneas para lanzar (Throw-line) Son cuerdas flotantes, utilizadas por una sola persona. Cumple la función de poder ser arrojada a una persona en rescates acuáticos o como correa de sujeción en rescates al momento de ingresar al agua.

Cintas (Webbing) Se refiere a materiales tejidos en forma de cinta alargada, su tramado puede ser plano o tubular.

Construcción y tipos de cuerdas

Antes de elegir una cuerda, el personal de rescate debe saber que ningún tipo de cuerda es idealmente apropiada para todo tipo de operación. Antes de comprar una cuerda, el personal de emergencias debe determinar en qué tipo de situación será utilizada. Varios escenarios, tales como rescates en la ciudad, en acantilados, en el agua o en zonas industriales determinarán qué tipo de cuerda será apropiada para cada situación. Se deben tener en cuenta estos factores antes de elegir una cuerda o cuerdas para la situación en la que serán utilizadas. El uso está determinado básicamente por los materiales de fabricación, Kernmantle, cuerda trenzada de ocho hebras o trenzada doble.

Cuerda enrollada o retorcida (Laid Rope): Uno de los diseños de cuerdas más antiguos y conocidos, “cuerda tendida” está realizado de fibras retorcidas que forman hilos, hilos que forman hebras y hebras que forman una cuerda. La cuerda retorcida es el tipo de fabricación más común utilizado en la estación de bomberos, se realiza tomando tres cordones los cuales se entrelazan hacia la derecha, se asemeja al diseño de las cuerdas de Manila. Las cuerdas tendidas suelen desenroscarse levemente debido al peso causando que den volteretas sobre sí mismas, retorciéndose. Otras desventajas incluyen la elongación por encima de lo permitido y la susceptibilidad a la abrasión. Estos problemas tienen relación directa con la fuerza de la cuerda ya que todo el peso que pueden cargar sus fibras está en la superficie de la misma, por lo tanto es más susceptible al daño.

Kernmantle: El nombre proviene de una palabra alemana que significa “centro recubierto”. Las cuerdas con funda tienen diferentes tipos de diseños de centros y tramas. Cabe destacar que los términos “Dynamic Kernmantle” (cuerda dinámica) y “Static Kernmantle” (cuerda estática) son apodos erróneos ya que todas las cuerdas son dinámicas en algún punto. Algunos términos más apropiados utilizados hoy en día por los equipos de rescate son “Low Stretch Kernmantle “ (cuerda de baja elongación) y “High Stretch Kernmantle “ (cuerda de alta elongación).

Cuerda estática (Baja elongación)

La cuerda estática esta fabricada con una trama tejida que recubre un centro de hebras de nylon paralelas de baja elongación. El centro de la mayoría de las cuerdas de rescate tiene aproximadamente entre el 70 y el 90 por ciento de la fuerza total de la cuerda. Este centro está protegido de la suciedad, la abrasión y las cortaduras por una capa exterior tejida de forma muy ajustada. La estructura de las cuerdas estáticas

produce que éstas casi no se retuerzan, para las cuerdas de seguridad la elongación mínima debería ser de no menos del 1% en el 10% de su resistencia a la rotura y la elongación máxima debería ser no mayor al 10% en el 10% de su resistencia a la rotura. En general, la longitud de las cuerdas es de 600 pies (183 metros), sin embargo, se pueden conseguir algunas de 1, 200 pies (366 metros) o aún más largas.

Cuerda dinámica Kernmantle (Alta elongación)

Esta cuerda se fabrica mediante el trenzado de una funda alrededor de un centro tejido de fibras. Este diseño se puede encontrar en las cuerdas para realizar deportes como escalar sobre rocas o hielo. Están realizadas específicamente para ser flexibles, esta cualidad les permite absorber algo de la energía (Impacto) producto de la caída de un alpinista sin transferir el impacto a su cuerpo protegiéndolo de las heridas.

Las cuerdas para escalar New England Maxim que utilizamos tienen 11mm de diámetro, una resistencia a la rotura de 5,500 lbf (22kN), una elongación dinámica del 29 por ciento y una elongación estática del 4.8 por ciento. Las cuerdas dinámicas no están calificadas por la NFPA ni por el (UL) Underwriters Laboratory, sin embargo, sí están calificadas por la (U.I.A.A.) Union of Internationale des Association Alpinisme y el (CE) Conforme Europeene, ambas agencias son europeas.

Son utilizadas principalmente para soportar cargas livianas y en situaciones de escalada en donde hay un factor de caída muy alto. La funda de la cuerda dinámica no es resistente a la abrasión como la de las cuerdas estáticas Kernmantle.

Trenzado de ocho hebras

El entretejido de ocho cordones de hilo de cuerda crea este diseño. Estas cuerdas están tejidas de forma holgada y son fáciles de manipular, sin embargo, son muy susceptibles a la abrasión y a las rasgaduras debido al roce con las rocas o extremos de un edificio.

Tejido Doble

Este diseño consiste en una cuerda tejida dentro de una segunda cuerda tejida. Debido a su estructura suave, esta cuerda es fácil de empalmar y por lo tanto es popular para el uso marítimo. Como las cuerdas trenzadas de ocho hebras, las cuerdas de tejido doble son susceptibles a la abrasión y a las rasgaduras. Otras desventajas incluyen:

- La arenilla y otros materiales pueden penetrar fácilmente en el interior de la cuerda.
- La funda exterior de esta cuerda puede deslizarse en el tejido central interior cuando una persona la está utilizando para hacer rappel o para escalar.

Tamaño de la cuerda

Ya que ningún tipo de cuerda es apropiada para todo tipo de situación, ningún tamaño de cuerda es el mejor para cada operación de rescate con cuerdas. A pesar de que pueden utilizarse las cuerdas más largas, a menudo traen problemas al usarse en

forma vertical. Además, las cuerdas largas (de 5/8" o más) requieren equipos auxiliares más caros y especializados y no encajan en el hardware de 1/2" comúnmente utilizado por la mayoría de los equipos de rescate.

Fuerza de la cuerda

La proporción de la fuerza de la cuerda de acuerdo al peso que carga es conocida como factor seguridad. Por ejemplo, si la fuerza de una cuerda es de 3.000 libras (1.360 kilos) y la carga que soporta es de 600 libras (272 kilos), el factor seguridad es de 5 a 1 (5:1). Factores de seguridad tan bajos son utilizados únicamente cuando la cuerda esta siendo empleada para levantar equipos. Cuando una vida humana esta en peligro se utiliza un factor seguridad más tradicional, 15:1.

En un factor de seguridad 15:1, una carga de 600 libras (272 kilos) requerirá de una cuerda que tenga un mínimo de resistencia a la rotura no menor a 40 kN (8992 lbf). Cuando este factor seguridad es aplicado, las 8392 lbf (3.806 kg) de fuerza restante de la cuerda se convierten en el margen de seguridad para todo aquello que reduzca la fuerza general de la cuerda, como nudos, accesorios, esquinas de edificios, terminaciones filosas y otros.

El personal debe recordar que el mínimo de resistencia a la rotura en una cuerda esta basado en pruebas realizadas a cuerdas nuevas. Se utiliza cualquier cuerda ya que con el tiempo la resistencia a la tensión disminuirá, sin embargo, la carga de trabajo segura permanecerá intacta. La fuerza de una cuerda se mide como "resistencia a la rotura".

Fibras de una cuerda

Actualmente, existen varias clases de cuerdas en el mercado; de fibras naturales, de nylon, de poliéster, polyolefin, polietileno de alta elasticidad, aramida y cuerdas híbridas y combinadas.

Antes de la fabricación de las cuerdas de fibra sintética las cuerdas convencionales eran fabricadas con fibras naturales tales como la Manila. Desafortunadamente, las cuerdas de fibras naturales pierden fuerza incluso siendo guardadas cuidadosamente, no tienen la capacidad de soportar cargas pesadas, ni una continuidad en las fibras a lo largo de la cuerda y tienen poca fuerza comparadas con algunas fibras sintéticas. Por estos motivos, las cuerdas de fibras naturales ya no son recomendables para aplicaciones en salvataje de vidas.

Nylon

La fibra de nylon es la más utilizada en la fabricación de cuerdas de rescate. Las cuerdas de nylon son utilizadas en trabajos en donde la fuerza y la absorción del impacto son considerables.

Las cuerdas de nylon están disponibles en dos tipos: tipo 6 y tipo 6.6. Las nuevas cuerdas de nylon son las Dupont 707, tipo 6.6. Ambos tipos de fibra de nylon tienen características similares, pero la tipo 6.6 se derrite en un punto más alto, 480 grados,

tiene un promedio mayor de solidez que la tipo 6. Esto significa que las cuerdas de fibra de nylon 6.6 son más resistentes al uso y a la abrasión que las cuerdas de diseños similares fabricadas con nylon 6. Las cuerdas de fibra de nylon tienen una vida útil más larga. El nylon es, aproximadamente, un 10 por ciento más fuerte que el poliéster, pero la fibra de nylon puede perder entre un 10 y un 15 por ciento de su fuerza cuando está mojada. Sin embargo, la fibra recobrará su fuerza una vez seca.

De acuerdo con los datos de la industria técnica, el nylon absorbe alrededor de 15.600 lbf (7.000 kilos) de fuerza por libra de fibra seca, por lo tanto, el nylon puede soportar alrededor del doble de la carga de trabajo por libra tanto como el poliéster cuando ambos están mojados. El nylon tiene una alta resistencia a la mayoría de los químicos, pero ciertos compuestos alcalinos fuertes, ácidos o blanqueadores lo degradan. Para el técnico en rescate con cuerdas, la fuente de mayor exposición al ácido en las cuerdas es el plomo ácido sellado, baterías secas.

Por lo tanto, el personal debe proteger minuciosamente todas las cuerdas del contacto directo con las baterías secas, con los gases ácidos y la exposición a residuos ácidos (esta exposición ocurre comúnmente dentro de los compartimientos de almacenaje de los vehículos, cajuelas y garajes o salas de reuniones (Bay floors)

Perlon es el nombre de una marca europea para el nylon del tipo 6 utilizada en la fabricación de cuerdas dinámicas para escalar.

Poliéster

Las fibras de poliéster son utilizadas en la fabricación de muchas cuerdas. Dacron® (El nombre de Dupont para un tipo de poliéster) y Tehylene® (Realizada por I.C.I en Inglaterra), se derriten en el mismo punto que la fibra de nylon 6.6, a 480 grados Fahrenheit (248.8 grados centígrados). Además, tiene resistencia a la tensión aún mojada, una baja elongación en su punto de quiebre y una alta resistencia a la degradación por el sol.

Estas cuerdas son mucho menos elásticas que las cuerdas de nylon estático Kernmantle o que las cuerdas de poliéster recubiertas Kernmantle.

Estas cuerdas, se utilizan en situaciones en donde la fuerza, la poca elasticidad y la durabilidad son claves para el equipamiento, como por ejemplo en líneas elevadas (high-lines) y en otras situaciones específicas en donde incluso una pequeña cantidad de elasticidad reduce la eficiencia. Los técnicos experimentados que utilizan estas cuerdas saben que tiene una habilidad reducida para manejar aplicaciones de fuerza repentinas, por eso planifican sus sistemas de cuerdas acorde con esto.

Polyolefin

Las fibras de Polyolefin (Polipropileno o polietileno) se utilizan en situaciones en donde se levantarán pesos livianos o se hará uso de sus cualidades de flote, por ejemplo en rescates acuáticos. Las fibras de polyolefin no reducen su fuerza al estar mojadas. Sin embargo, estas fibras se degradan rápidamente al contacto con el sol, tienen baja resistencia a la abrasión, poca fuerza, corta expectativa de utilidad y un punto bajo de derretimiento. El fabricante recomienda que las cuerdas realizadas de estas fibras

no deben ser usadas para realizar rappel, cargar demasiado peso u otras operaciones de rescate.

HMPE, Aramida y LCP

Estos tipos de fibras son genéricos. HMPE (high modulus polyethylene) refiere a Dyneema o Spectra; Aramida refiere a Kevlar, Technora y Twaron, mientras que LCP refiere a Vectran. Todas son consideradas fibras de alto rendimiento, las mismas tienen mucha fuerza y prácticamente nada de elasticidad, sin embargo, son muy caras. En general, estas cuerdas son utilizadas en carreras de veleros y en botes más grandes.

Kevlar

Kevlar™ de Dupont es una fibra muy fuerte y resistente a las altas temperaturas. Desafortunadamente, es muy susceptible tanto a la abrasión interna como externa y no puede absorber la energía dinámica. También tiene tendencia a romperse cuando se dobla en forma muy ajustada, al hacer un nudo o al colocarle ganchos para descenso. Solo debe ser utilizada con extremo cuidado en salvataje de vidas.

Spectra

Spectra® de Allied es otra fibra muy fuerte y liviana que tiene cuatro veces la elasticidad del nylon. Incluso en su entretejido, la clasificación de cuerdas de high modulus polyethylene (HMPE) tienen una excelente durabilidad y mejor resistencia a la abrasión que la Kevlar™. Desafortunadamente, no puede absorber la energía dinámica por su limitada elasticidad y posee un punto de fusión bajo. Tampoco es resistente a la mayoría de los nudos.

Cuerdas híbridas o combinadas

Nylon/Poliéster

Algunas cuerdas de seguridad están fabricadas con componentes híbridos o combinados de fibras de nylon y poliéster dando como resultado una excelente cuerda para ser utilizada en salvataje de vidas. La cuerda de rescate New England KM III Kernmantle estática tiene alta resistencia a la tensión y baja elasticidad y tiene una alta resistencia al calor, a la abrasión y a los químicos. La cuerda KM III se derrite a 480°C y tiene una fuerza de torsión balanceada para evitar cualquier retorcimiento durante el rappel. Las cuerdas KM III tienen un peso balanceado en la funda y en el centro, el cual representa el 50% del peso total. El centro es 100% de nylon y la funda 100% de poliéster. La funda está realizada de una capa de poliéster tranzado en forma de “Z” con la mitad de las hebras y un trenzado en forma de “S” con la otra mitad sobre filamentos de nylon (Kern) que otorgan un agarre perfecto y sostienen los nudos adecuadamente, también está protegida de la abrasión y de los cortes. Pese a que tiene una baja protección contra la degradación por rayos ultra violeta, la funda de poliéster reduce la pérdida de fuerza y el aumento de peso que ocurren cuando el nylon absorbe agua.

Kevlar/Nylon

Esta clase de cuerda está fabricada con una capa de hebras 100% Kevlar™ con un centro de nylon para mantener la estabilidad en la sección transversal durante el rappel, y generalmente tiene un diámetro de 8mm en cuerdas para escape.

Kevlar/Poliéster/Nylon

Esta clase de cuerda híbrida posee una innovadora mezcla de Kevlar™ y hebras trenzadas de poliéster. El diseño contiene Kevlar™ para dar fuerza y resistencia a los cortes. El trenzado de hebras de poliéster proporciona alta visibilidad y sirve como indicador ante la excesiva exposición al calor. El centro de nylon otorga estabilidad en la sección transversal durante el rappel. Generalmente, tiene un diámetro de 8mm en cuerdas para escape.

Tipo de fibra	Fuerza	Elasticidad	Resistencia UV	Costo
Nylon	Alta	Alta	Buena	moderado
Poliéster	Alta	Baja	Buena	moderado
HMPE (Spectra)	Muy alta	Muy baja	Considerable	Muy alto
Aramida (Kevlar)	Muy alta	Muy baja	Considerable	Muy alto
LCP (Vectran)	Muy alta	Muy baja	Considerable	Muy alto
Polipropileno	Baja	Alta	Pobre	Muy bajo
Nylon/Poliéster	Alta	Baja	Buena	moderado

Flexibilidad de las cuerdas

Las cuerdas altamente flexibles son fáciles de utilizar, sin embargo, suelen tener varias limitaciones:

- Tienen menos material en el centro y/o en la funda de la cuerda.
- Tienen hilos más finos en la funda.
- Tienen una funda más floja.
- Tienen un número de “picks” (las veces que las capas se entrecruzan) reducido por pulgada de cuerda.

Dependiendo de las técnicas de fabricación o de las combinaciones utilizadas, las cuerdas flexibles normalmente tienen una fuerza reducida, una baja resistencia a la abrasión y a los cortes y tienen menos protección para cargar peso.

Color de las cuerdas

La mayoría del personal de rescate con cuerdas prefiere los colores brillantes al tradicional blanco del nylon, ya que el color de las cuerdas cumple dos funciones:

- Se ve claramente cuando no hay buena iluminación y/o contra fondos claros.
- Alerta cuando la funda se dañó o se ha roto.

Los rescatistas también utilizan diferentes colores que les facilitan la identificación en situaciones en donde se han desplegado múltiples cuerdas. Este contraste de color

les permite distinguir cada cuerda individualmente y comunicarse aumentando o disminuyendo la cantidad según sus necesidades. Se puede dar color a los hilos de dos maneras: mediante una solución para teñido o un teñido aplicado directamente en la superficie.

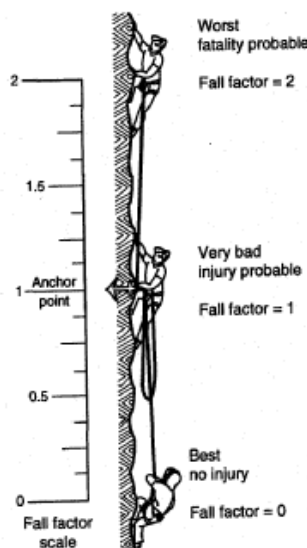
La solución para teñido es un proceso en el que se añade color al material crudo mientras es fabricado. Ya que este proceso muchas veces debilita la unión entre las moléculas de nylon, el nylon teñido no es tan fuerte como el no teñido. Los fabricantes de hilos deben ser cuidadosos durante este proceso porque cada componente reacciona en forma diferente a las fibras de nylon.

El teñido aplicado en superficie es el proceso de añadir color a los hilos luego de ser fabricados o trenzados. Cabe destacar que todo proceso de teñido tiene consecuencias en la fuerza de los hilos de nylon ya que se utilizan calor y químicos para realizar el procedimiento. Pese a que la pérdida de fuerza depende de cómo fue teñido el nylon, otras variantes tales como la resistencia a los rayos UV pueden aumentar o disminuir dependiendo del proceso que se haya utilizado.

Factor de caída

El factor de caída se calcula dividiendo la distancia a la que caerá la persona atada a la cuerda por el largo que hay entre ellos y el ancla o amarre de la cuerda. Una caída de 305 mm (1 pie o 30,5 cm) sobre una cuerda de 150 mm (medio pie o 15 cm) tendrá un factor de caída de 2.0, una caída de 305 mm (1 pie o 30,5 cm) sobre una cuerda de 305 mm (1 pie o 30,5 cm) tendrá un factor de caída de 1.0, una caída de 305 mm (1 pie o 30,5 cm) sobre una cuerda de 112 mm (4 pies o 122 cm) tendrá un factor de caída de 0.25. Tener en cuenta que una caída de 76 mm (25 pies o 7,62 metros) sobre una cuerda de 30,5 mm (100 pies o 30,5 metros) también tiene un factor de caída de 0.25. Esta formula asume que la caída tiene lugar en el aire sin arrastre de la cuerda en la cara vertical o contra equipos intermediarios.

Cuando los factores de caída menores a 0.25 puedan ser anticipados deben ser consideradas las cuerdas específicamente diseñadas para escalar. Solo las cuerdas certificadas hasta un estándar apropiado (por ejemplo: UIAA, CE, etc.) son adecuadas para este uso. Las cuerdas dinámicas para escalar deben ser guardadas, mantenidas, inspeccionadas y etiquetadas de una forma similar a la requerida para las cuerdas estáticas de baja elasticidad. Tales operaciones no están dentro del alcance de este documento. Un factor de caída de 0.25 es el máximo considerado por la NPFA 1983.



Pruebas recientes indican que la formula para calcular factores de caída puede no traducirse perfectamente de las cuerdas dinámicas o de las cuerdas más estáticas utilizadas por el servicio de bomberos.

Las sobrecargas también afectan a los dispositivos de amarre tales como ganchos para cuerdas (bloqueadores (rope grabs)) o ascensores. Basados en varias pruebas, algunos de estos dispositivos pueden dañar las cuerdas severamente cuando están sujetos a fuerzas de relativamente bajo impacto. Como resultado, el personal debe utilizar cuidadosamente estos dispositivos cuando existan potenciales sobrecargas de peso repentinas. Para los propósitos de este manual, los factores de caída mayores a 0.25 generan sobrecargas inaceptables.

Cintas (Webbing)

La mayoría de las cintas están realizadas en nylon o en poliéster, materiales que poseen las mismas características que aquellos utilizados para fabricar cuerdas. Pese a que tienen varias aplicaciones en el ambiente de rescate especializado, son utilizadas principalmente como eslingas para anclaje, cabestrillos, arneses improvisados, estribos, amarres para un accidentado y equipos para eslingas. Sin importar el fabricante, hay dos tipos de cintas: planas y tubulares.

Las cintas planas se fabrican con una sola capa de material que puede ser de diferentes tipos, anchos y resistencias a la tensión. A pesar de que no todas las cintas planas podrán sostener un nudo en forma segura, algunas han sido seleccionadas por su flexibilidad para poder hacerlo. Las cintas planas también tienden a ser más fáciles de unir luego de una carga pesada que las cintas tubulares más suaves. Mientras que las cintas planas son más gruesas que las tubulares, proveen una fuerza significativa (1" Nylon – 6.000 lbf (22K/N)).

Por ser más flexible y fácil de manejar, la cinta tubular es más utilizada en el ambiente de rescate especializado. La forma tubular se ve claramente si uno la mira desde un extremo y retuerce ambos extremos a la vez.

Básicamente, las cintas tubulares se fabrican de dos formas:

- Extremos cosidos
- Espiralados

Las cintas de extremos cosidos son más baratas que las de extremos espiralados y se realizan doblando la cinta plana en forma longitudinal y cosiendo los extremos juntos. Este tipo de cinta tubular es susceptible a la abrasión en los extremos porque puede descoserse cuando el hilo se rompe. Este tipo de cinta es similar a la de los telares de aguja.

Las cintas de extremos espiralados se fabrican con tejidos de fibras en forma continua como una unidad (tubo).

Se prefiere este tipo de fabricación por sobre las de extremos cosidos porque no se desarman con el uso.

Las cintas espiraladas pueden encontrarse en varios colores, resistencia a la tensión y anchos. El tamaño más utilizado es el de una pulgada de ancho (2,5 cm). Para arneses de asiento, el ancho más grande proveerá mejor confort.

- 1" Nylon = 4,000 lbf (17 k/N)
- 2" Nylon = 7,000 lbf (31 k/N)

La cinta tubular de una pulgada (2,5 cm) resiste 4,000 lbf (1.814kg) de punta a punta y pesa un poco más de 3,000 lbf (1.360kg) cuando esta atada con un bucle simple en un nudo encontrado (Water knot). Esta reducción de fuerza se debe a la pérdida de eficiencia provocada por el nudo encontrado utilizado para realizar el bucle simple. Cuando se la duplica pesa 6,000 lbf (2.722kg) y cuando se la triplica pesa unas 9,000 lbf (4.082kg)

Con la cinta tubular, la cual no absorbe muy bien las cargas de peso repentinas, deben hacerse bucles triples para utilizar dispositivos para anclaje y así poder mantener la fuerza necesaria para sostener potenciales cargas de usos generales.

Durante muchos años se recomendó que las cintas fueran estandarizadas para todas las tareas de fuerza y para los equipos de rescate especializado. El comité "State of Florida Urban Search and Rescue" (FLUSAR) decidió que todos los tamaños y colores de las cintas fueran estandarizados para todas las tareas que realizan los equipos de rescate regionales dentro del Estado. Se clasifican de la siguiente manera:

- Negro 40' Pies (12 m) Ajuste del paciente a la camilla de rescate.
- Verde 30' pies (9 m) Anclaje, sujeción de pacientes, líneas de control para camillas litter.
- Rojo 20' Pies (6 m) Anclaje
- Amarillo 15' Pies (4,5 m) Anclaje, nudo marinero, sujeción de pacientes, etc.
- Azul 10' Pies (3 m) Nudo marinero, sistemas de anclaje auto-ecualizables, anclaje.
- Naranja 5' Pies (1,5 m) Sistemas de anclaje auto-ecualizables

Cuerdas de seguridad, cuerdas para escape y líneas para lanzar (Throwlines)

Las cuerdas de seguridad son utilizadas con el único propósito de cargar a personas durante un rescate, un incendio u otras situaciones de emergencia o durante el transcurso de los entrenamientos.

Están fabricadas con hilos continuos a lo largo de toda la longitud de la cuerda sin ninguna unión ni nudos, su punto de fundición es a 204°C (400° F).

Testeadas de acuerdo con la ASTM E 794, *Standard Test Method for Melting and Crystallization Temperatures by Thermal Analysis*. y teñidas a prueba de alteraciones en sus colores. Testeado de acuerdo con la ANSI/AATCC *Método de prueba 16, opción A o E, con una exposición de 10 horas*.

Todas las cuerdas de seguridad diseñadas para ser utilizadas con elementos con corriente eléctrica deben cumplir con los requerimientos para *Class 1, Division 1, hazardous locations of ANSI/UL 913, Standard for Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II, and III, Division I, Hazardous (Classified) Locations*.

Etiquetado e información

Todas las cuerdas de seguridad y todos sus accesorios deben tener colocada la etiqueta del producto en forma permanente, visible, grabada en relieve o impresa. Además, todos los equipos software auxiliares para carga de trabajo deben tener la etiqueta del producto cosida, engrapada, remachada o colocada de forma permanente. Se permitirán múltiples etiquetados para poder obtener toda la información requerida de cada producto, sin embargo, todas las etiquetas deberán ser colocadas en forma adyacente unas de otras.

Además, todas las palabras escritas en las etiquetas deberán estar en idioma inglés, las letras deberán medir 16 mm (1.6 pulgadas) de alto. Los símbolos y los gráficos están permitidos siempre y cuando se utilicen para suplantar palabras en las etiquetas. Como mínimo, cada etiqueta debe tener los siguientes datos:

- Nombre del fabricante, identificación o designación
- Dirección del fabricante
- País de fabricación
- Identificación de producto del fabricante
- Modelo, estilo, lote o número de serie
- Elongación de 1.35 kN (300 lbf)
- Elongación de 2.7 kN (600 lbf)
- Elongación de 4.4 kN (1000 lbf)

De acuerdo con la NFPA 1983, todas las cuerdas de rescate deben estar identificadas a lo largo de toda su longitud con la inserción de una cinta continua. Esta información debe estar impresa claramente en la cinta no menos de una vez por cada metro (39 pulgadas). La clasificación de la misma, el mínimo de resistencia a la rotura y el diámetro requerido deben estar detallados en la etiqueta del producto y deben estar categorizados por una organización certificada.

El fabricante de la cuerda de rescate certificado bajo las normas de la NFPA 1983 debe informar al comprador sobre el uso adecuado, los procedimientos de inspección, los procedimientos de mantenimiento y los criterios para el desuso del producto.

Se debe proveer al usuario con información referente a la reutilización de las cuerdas de rescate y específicamente se debe dejar en claro que las cuerdas son consideradas reutilizables únicamente si se cumple con todas las condiciones abajo mencionadas:

- Cuerdas que a la vista no estén dañadas
- Cuerdas que no hayan sido expuestas al calor, contacto directo con las llamas o abrasión.
- Cuerdas que no hayan sido objeto de sobrecargas.
- Cuerdas que no hayan sido expuestas a líquidos, sólidos, gases y vapores de químicos o de materiales que puedan deteriorarlas.
- Aprobaciones de las inspecciones realizadas a las cuerdas certificadas por una persona calificada siguiendo los procedimientos de seguridad del fabricante realizadas antes y después de su uso.

El fabricante también debe informar al usuario sobre los siguientes temas:

- Inspeccionar las cuerdas periódicamente de acuerdo con los procedimientos de inspección del fabricante.
- Quitar la cuerda de funcionamiento y destruirla si no aprueba la inspección o si hay dudas sobre la seguridad o utilidad de la misma.
- Protegerlas de la abrasión
- No exponerlas a las llamas o a altas temperaturas y llevarlas a un lugar seguro si corren peligro de fundición o de quemaduras, descartarlas si fueron expuestas a las llamas o a altas temperaturas.
- Guardar la etiqueta del producto y las instrucciones e información del fabricante luego de ser removida de la cuerda y guardarla con los registros de la misma copiando los datos y guardando una copia con la cuerda.
- Referirse a las instrucciones/información para el usuario antes y después de su uso.
- Tener en cuenta que si no se siguen las instrucciones tal como se indica, el usuario puede sufrir daños severos y hasta puede perder la vida.

El fabricante debe proveer información adicional al usuario con respecto a las cuerdas de rescate que podrá ser hallada en la *NFPA 1500 Standard on Fire Department Occupational safety and Health Program* y *NFPA 1983 Standard on Fire Service Life Safety Rope and Systems Components*.

En resumen, hay cuatro tipos de cuerdas de rescate aprobadas por la NFPA 1983: Cuerdas para uso liviano, para usos generales, para escape y líneas para lanzar (Throwlines).

Cuerdas de rescate de uso liviano (Light use)

Estas cuerdas están diseñadas para soportar un peso de 300 lbf (136 kg), también pueden ser utilizadas para soportar una carga de 600 lbf (272 kg) en usos generales en donde dos cuerdas livianas se utilizan en forma separada pero como si ambas fueran una sola. Estas cuerdas deben tener un mínimo de resistencia a la rotura no menor a 20 kN (4496 lbf) al ser testeadas de acuerdo a los requerimientos específicos para el teste de rotura y elongación. Estas cuerdas de seguridad deben cumplir con los requerimientos de fabricación para todas las cuerdas de seguridad nuevas.

Deben tener un diámetro de 9.5 mm (3/8 pulgadas) o mayor, y menor a 12.5 mm (1/2 pulgadas) al ser testeadas de acuerdo con el *Cordage Institute Standard Section 9.1 of CI 1801 Low Stretch Kernmantle y Static Life Safety Rope*.

Cuerdas de rescate para usos generales

Estas cuerdas están diseñadas para soportar una carga de 600 lbf (272 kg). Las cuerdas de rescate para usos generales deben tener una resistencia a la rotura no menor a 40 kN (8992 lbf) durante los testeos de acuerdo con los requerimientos especificados en lo que respecta a elongación y rotura. Estas cuerdas, deben cumplir con los requerimientos de fabricación para todas las cuerdas de rescate nuevas. Deben tener un diámetro de 11mm (7/16 pulgadas) o mayor pero siempre menor o igual a 16 mm (5/8 pulgadas) como máximo al ser testeadas de acuerdo con el *Cordage Institute Standard Section 9.1 del CI 1801 Low Stretch Kernmantle y Static Life Safety Rope*. Para los propósitos de relevamiento, el diámetro calculado de todas las cuerdas de rescate nuevas debe ser de alrededor de 0,5 mm (1/64 pulgadas).

Cuerdas para escape

Las cuerdas para escape cumplen un solo propósito, se utilizan una sola vez para emergencias de auto evacuación (auto rescate), no están clasificadas como cuerdas de seguridad. Estas cuerdas se utilizan solo en situaciones de auto rescate y no deben ser utilizadas en otras situaciones de rescate con cuerdas. Las cuerdas para escape esta designadas a cumplir un solo uso y deben ser destruidas luego del mismo.

Las cuerdas para escape deben ser utilizadas únicamente por un bombero u otro miembro del personal del servicio de emergencias en situaciones en donde ocurran hechos inesperados y la única opción sea el auto rescate. Por lo tanto, la cuerda para escape debe ser guardada cuidadosamente e inspeccionada periódicamente por una persona calificada para asegurar el estado y las condiciones de la misma. Durante la

inspección, si surgieran dudas sobre las capacidades para el uso de la misma deberá ser destruida de inmediato y deberá reemplazarse.

Así como las cuerdas de seguridad, se requiere que las cuerdas para escape cumplan los requisitos y tengan etiquetas e identificaciones en toda su longitud. El fabricante debe informar al usuario respecto de los siguientes temas:

- Utilizar la cuerda únicamente con un arnés de seguridad o cinturón de escape.
- Inspeccionar la cuerda periódicamente siguiendo los procedimientos de inspección del fabricante.
- Dejar de utilizar la cuerda y destruirla en el caso de que no apruebe la inspección o si hay dudas sobre la seguridad o utilidad de la misma.
- Proteger la cuerda de la abrasión.
- No exponerla a las llamas o a altas temperaturas y llevarla a un lugar seguro si corre peligro de fundición o de quemaduras, descartarla si fue expuesta a las llamas o a altas temperaturas.
- Guardar la etiqueta del producto y las instrucciones e información del fabricante luego de ser removida de la cuerda y archivarla con los registros de la misma copiando los datos y guardando la copia con la cuerda.
- Referirse a las instrucciones/información para el usuario antes y después de su uso.
- Tener en cuenta que si no se siguen las instrucciones tal como se indica, el usuario puede sufrir daños severos y hasta puede perder la vida.

El fabricante debe proveer información adicional al usuario con respecto a las cuerdas de rescate que podrá ser hallada en la *NFPA 1500 Standard on Fire Department Occupational safety and Health Program* y en *NFPA 1983 Standard on Fire Service Life Safety Rope and Systems Components*.

Las cuerdas para escape deben estar fabricadas con fibra virgen y con hilos continuos, los elementos que soportaran las cargas deben estar realizados con fibras de filamento continuo. Las cuerdas para escape deben cumplir con todos los requerimientos de fabricación determinados para las cuerdas de seguridad nuevas.

El mínimo de resistencia a la rotura de las cuerdas para escape no debe ser menor a 13.5 KN (3034 lbf) de acuerdo con los requerimientos especificados en lo que respecta a elongación y rotura. La elongación de las cuerdas para escape nuevas debe ser menor al 1% y no mayor al 10% en el 10% de su resistencia a la rotura.

Las cuerdas para escape deben tener un diámetro de 7.5 mm (19/64 pulgadas) o mayor, pero deben ser menor a 9.5 mm (3/8 pulgadas) al ser testeadas de acuerdo con el *Cordage Institute Standard Section 9.1 of CI 1801 Low Stretch Kernmantle and Static Life Safety Rope*.

Las fibras utilizadas en las cuerdas para escape no deben tener un punto de fundición menor a 204°C (400°F) al ser testeadas de acuerdo con ASTM E 794, *Standard Test Method for Melting and Crystallization Temperatures by Thermal Analysis*.

Líneas para lanzar (Throw-lines)

Son cuerdas que pueden flotar, se utilizan para ser arrojadas a una persona en rescates acuáticos o como correa de sujeción para rescates mientras se ingresa al agua. Estas cuerdas están fabricadas con fibras vírgenes realizadas con hilos continuos, los elementos que soportan las cargas deben estar fabricados de filamentos de fibra continua. El mínimo de resistencia a la rotura de una cuerda nueva debe ser 13 KN (2923 lbf). Su tamaño debe ser testado tal como se especifica en *Section 9.1 of the Cordage Institute Standard CI-1801, Low Stretch and Static Kernmantle Life Safety Rope*, y debe tener una diámetro de 7mm (19/64 pulgadas) o mayor, pero menor a 9.5mm (3/8 pulgadas).

Las cuerdas nuevas deben tener una gravedad específica menor a uno cuando están secas y deben tener la cualidad de flotar en el agua. Todas estas cuerdas, sin importar el fabricante deben tener un mínimo de resistencia a la rotura, de diámetro y de fibras utilizadas. Las cuerdas que serán utilizadas por potenciales usuarios en rescates acuáticos deben incluir las instrucciones de uso apropiadas para las bolsas (throw bag) de acuerdo con la *ASTM F1730-96 Guide for Throwing a Water Rescue Throw bag*.

Pruebas de rotura y elongación

Se deben testear todas las muestras de cuerdas de seguridad y de cuerdas para escape de cada lote de producción para verificar su punto mínimo de quiebre y de elongación de acuerdo con *Sections 8 or 9 of Cordage Institute Standard CI 1801, Low Stretch and Static Kernmantle Life Safety Rope*.

Prueba 3 Sigma del mínimo de resistencia a la rotura

Se puede pensar que respondiendo la pregunta: “¿Qué tan resistente es esta cuerda de seguridad?”, u otro equipo de rescate todo sería fácil. Incluso dos cuerdas de seguridad idénticas pueden romperse ante fuerzas ligeramente diferentes. Romper cinco muestras utilizando los métodos requeridos por la NFPA producirá cinco resultados diferentes. Si se reporta una resistencia a la rotura promedio, las probabilidades de que la cuerda sea más débil que el promedio son bastante altas. Incluso, si la fuerza de la cuerda más débil se usara como índice aun habría posibilidades de que la cuerda sea más débil y no hay forma de saber cuán débil puede ser. La solución es utilizar una formula estadística llamada 3 Sigma, la cual establece que el cálculo del mínimo de resistencia a la rotura es confiable en un 99.87%.

La NFPA 1983 especifica una función estándar para los equipos de rescate. El método de testeo requiere de cinco muestras del mismo lote para calcular el 3 Sigma de mínimo de resistencia a la rotura. La edición 2006 de los valores estándar le permite al fabricante etiquetar el producto de acuerdo con el mínimo de resistencia a la rotura requerido por los valores estándar o cualquier otro valor más alto que no supere al actual 3 Sigma calculado de los resultados de los testeos de las cinco muestras. Algunos fabricantes creen que es mejor para el usuario etiquetar los equipos de rescate con los valores mínimos de resistencia a la rotura requeridos además de proveerles los valores de testeo actualizados en las leyendas.

Sistemas de arneses de seguridad

Un sistema de arneses de seguridad es un conjunto de elementos que se aseguran alrededor del cuerpo y se utilizan para sostener a una persona durante un rescate. Los arneses de seguridad vienen en varias medidas ajustables o adaptados para cada persona en particular.

Cada arnés de seguridad debe tener colocada su etiqueta en forma permanente con la información y conformidades detalladas en la misma. La información de clase de arnés de seguridad debe estar detallada en la etiqueta del producto y aprobada por una organización certificada.

Los arneses de seguridad deben estar diseñados y designados de acuerdo a los requerimientos de clase I, clase II o clase III.

- Los arneses ajustables alrededor de la cintura, la cadera o las nalgas diseñados para ser utilizados en escapes de emergencia que soportan una carga de 133 KN (300 lbf) deben ser clasificados como clase I.
- Los arneses ajustables alrededor de la cintura, la cadera o las nalgas diseñados para ser utilizados en escapes de emergencia que soportan una carga de 267 kN (600 lbf) deben ser clasificados como arneses de seguridad de clase II.
- Los arneses ajustables alrededor de la cintura, la cadera, las nalgas o sobre los hombros diseñados para ser utilizados en escapes de emergencia que soportan una carga de 267 KN (600 lbf) deben ser clasificados como arneses de seguridad de clase III. Está permitido que los arneses de clase III estén compuestos de una o más partes.

Todos los arneses de seguridad se fabrican con fibras vírgenes, sintéticas de filamento continuo con terminaciones tejidas en forma segura que evitan que se desarmen. Todas las fibras y los hilos utilizados para estos equipos tienen un punto de fundición no menor a 204° C (400° F).

Además, todos los hilos internos del arnés deben ser compatibles con el tejido utilizado y deben ser de fácil inspección a simple vista, con una visibilidad de 20/20 a una distancia normal de 30 cm (12 pulgadas). Deben tener por lo menos un punto de sujeción para soportar cargas ubicado al frente del arnés o del lado externo, y todas las costuras internas no deben ser menores a 13mm (1/2 pulgadas).

El fabricante debe informar al usuario sobre los siguientes temas:

- Inspeccionar los arneses periódicamente de acuerdo con los procedimientos de inspección del fabricante.
- Dejar de utilizar el arnés y destruirlo si el mismo no aprueba la inspección o si hay dudas sobre su seguridad y utilidad.
- No exponer al arnés a las llamas o a altas temperaturas y llevarlo a un lugar donde este protegido ya que el mismo puede quemarse o derretirse, descartarlo si es expuesto a las llamas o a altas temperaturas.
- Reparar el arnés únicamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Guardar la etiqueta del producto y las instrucciones e información del fabricante luego de ser removida del arnés y archivarla con los registros del mismo, copiando los datos y guardando la copia con el arnés.
- Referirse a las instrucciones/información para el usuario antes y después de cada uso.
- Tener en cuenta que si no se siguen las instrucciones tal como se indica, el usuario puede sufrir daños severos y hasta puede perder la vida.

Por último, El fabricante debe proveer información adicional al usuario con respecto a arneses de seguridad que podrá ser hallada en la *NFPA 1500 Standard on Fire Department Occupational safety and Health Program and NFPA 1983 Standard on Fire Service Life Safety Rope and Systems Components*.

Arnés para salvataje de víctimas

El arnés para salvataje de víctimas CMC pro-series combina seguridad y confort para la víctima y al mismo tiempo es fácil de manejar para el rescatista. Un sistema de despliegue único lo hace fácil de transportar y de colocar sin importar la posición en la que esté la víctima. Una medida puede adaptarse a los cuerpos de una gran variedad de víctimas, incluso a niños. El arnés para salvataje de víctimas esta considerado como arnés de clase I.

Sistema de cinturones

Los cinturones de seguridad cumplen la función de ajustarse alrededor de la cintura, los hay de varias medidas ajustables o adaptables a cada persona en particular. Comúnmente, se dividen en cinturones para escalera o cinturones de escape.

Los cinturones están diseñados y designados a cumplir con alguna de las siguientes funciones:

- Un cinturón que se ajusta alrededor de la cintura incluye al menos un punto de ajuste, es un dispositivo para ser utilizado sobre una escalera y debe ser categorizado como cinturón para escalera.
- Un cinturón que se ajusta únicamente a la cintura incluye al menos un punto de ajuste para soportar cargas y su propósito es ser utilizado en casos de emergencia en auto rescates, por lo tanto es categorizado como cinturón para escape.

Los cinturones para escalera incluyen una correa de sujeción que conecta a la persona que lo lleva puesto con la escalera. Esta correa no debe tener una longitud mayor a 610 mm (24 pulgadas) incluyendo el dispositivo para el enganche en cada extremo midiendo desde la superficie del cinturón hasta el interior del dispositivo en la distancia máxima con respecto al cinturón.

Algunos fabricantes realizan cinturones para escape para escaleras que cumplen con los requerimientos generales tanto para cinturones para escalera como para cinturones para escape.

El propósito del uso del cinturón para escape es el de otorgarle al bombero la capacidad para escapar en una emergencia en la que corre peligro su vida y éste no este en tierra firme. Los cinturones de seguridad no tienen soportes para apoyar los pies para evitar que el cinturón se suba al nivel del torso de la persona que lo esta utilizando.

Al hacer uso de este cinturón, el bombero podrá hacer contacto directo con la superficie de la estructura durante el descenso o durante el uso de un arnés de seguridad.

Ambos sistemas de cinturones deben estar fabricados con fibra virgen, sintética de filamento continuo y deben tener los tejidos bien sellados para evitar que se desarmen. Los hilos deben ser compatibles con el tejido utilizado y deben ser fáciles de inspeccionar, todas las costuras internas no deben ser menores a 13mm (1/2 pulgadas).

Componentes para sistemas de equipos auxiliares

Se llama equipo auxiliar a todos los ítems que puedan soportar cargas y estén diseñados para ser utilizados con cuerdas de seguridad y arneses, tales como ganchos para ascenso, mosquetones, ganchos para descenso, ganchos para cuerdas, conectores (rope grab devices) y ganchos “snap”. Cada ítem del equipo auxiliar debe especificar los datos de los mismos en la etiqueta. Además de estas especificaciones también debe especificar la siguiente información en la etiqueta del producto: el valor mínimo de resistencia a la rotura expresado con las siglas MBS (minimum breaking strength). Estos equipos deben ser estampados, gravados o marcados en forma permanente con una “G” (para usos generales), una “L” (para uso liviano) o una “E” (uso para escape).

El fabricante debe informar al usuario sobre lo siguiente:

- Inspeccionar las cuerdas periódicamente de acuerdo con los procedimientos de inspección del fabricante.
- Dejar de utilizar los equipos auxiliares y destruirlos si no aprueban la inspección o si hay dudas sobre la seguridad o utilidad de los mismos.
- Devolver los equipos auxiliares al fabricante o a una persona o institución calificada si sufrieron golpes o impactos de cargas.
- Mantener el equipo auxiliar de acuerdo con las instrucciones del fabricante cuando los componentes de metal corran peligro de corrosión o deterioro.
- No exponerlos a las llamas o a altas temperaturas y llevarlos a un lugar seguro ya que las cuerdas pueden fundirse o quemarse, descartarlos si fueron expuestos a las llamas o a altas temperaturas.
- Reparar los equipos auxiliares únicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Guardar la etiqueta del producto y las instrucciones e información del fabricante luego de ser removida y archivarla con los registros de la misma copiando los datos guardando una copia con los mismos.
- Referirse a las instrucciones/información para el usuario antes después de su uso.
- Tener en cuenta que si no se siguen las instrucciones tal como se indica, el usuario puede sufrir daños severo y hasta puede perder la vida.

El fabricante debe proveer información adicional para el usuario con respecto a los equipos auxiliares que podrá ser hallada en la *NFPA 1500 Standard on Fire Department*

El fabricante de anclajes portátiles (portable anchors) debe informar al usuario sobre el mínimo de resistencia a la rotura (MBS minimum breaking strength) en el nivel de ajuste más alto o en su máxima extensión ya que el dispositivo está diseñado para cargar personas. Esta información debe ser provista para cada punto de amarre, si difieren.

Requerimientos de diseño y construcción

Los equipos auxiliares deben estar diseñados y/o fabricados de forma tal que no puedan auto destruirse. Los equipos auxiliares además de los ganchos para cuerdas (rope grab) deben estar diseñados para un uso específico y para soportar cargas de diseño ya sean de uso liviano o de usos generales.

El término “escape” se aplica a los equipos auxiliares que sólo deben ser utilizados por el rescatista para escape personal o auto rescate.

El término “Uso liviano” (Light-use) se aplica a los equipos auxiliares que pueden soportar un peso específico. 1.35 k/N (300 lbf).

El término “Uso general” (General-use) se aplica a los equipos auxiliares que pueden soportar un peso específico 2.7 k/N (600 lbf).

Los equipos auxiliares que soportan cargas deben ser de metal forjado, torneado, sellado, moldeado o fundido. Los de metal fundido cumplirán los requerimientos de clase II grado A.

Los seguros de los ganchos y mosquetones deben poder cerrarse por sí solos y deben tener un sistema de seguridad.

Los ganchos para cuerdas (rope grab devices) deberán ser utilizados para uso liviano o para usos generales.

Cuando las hebillas son una parte integral de los componentes de los equipos auxiliares, los fabricantes deben informar por escrito que las mismas han sido testeadas para soportar una carga de al menos 11KN (2473 lbf). Además, las cintas utilizadas para la fabricación de equipos auxiliares deben ser de fibra virgen, sintética, de filamento continuo y deben tener los extremos asegurados sellados al calor u otro método para evitar que se desarmen.

Los hilos utilizados para fabricar equipos auxiliares software deben ser compatibles con las cintas utilizadas y deben ser de fácil inspección a simple vista con una visibilidad de

20/20 o a una distancia normal de 30 cm (12 pulgadas). Todas las costuras o extremos no deben ser menores a 13mm (1/2 pulgadas).

Todos los sistemas fabricados deben ser testeados para probar su deformación y no deben tener daños permanentes, ni los sistemas ni sus componentes deben tener alteraciones visibles en sus formas. Si los sistemas fabricados contienen ganchos para ascenso, ganchos para cuerdas o ganchos para control de descenso deben ser testeados para probar su deformación como se especifica de a cuerdo a la función que cumplirá cada uno.

Requerimientos de función

Según la nueva edición de la NFPA 1983, los requerimientos para los equipos auxiliares son completamente diferentes para cada parte de los equipos de rescate en particular. Las pruebas y los procedimientos utilizados y el valor mínimo de resistencia a la tensión podrán variar teniendo en cuenta para qué se utiliza, la forma en que funciona y las cargas que puede soportar.

La NFPA sin embargo, establece los valores mínimos de resistencia a la tensión requeridos para los equipos auxiliares para escape, para uso liviano y para usos generales nuevos.

La NFPA 1983 no establece una categoría especial para los dispositivos de amarre. Dependiendo de cómo funcionen las partes, son testeadas tanto como ganchos para cuerdas (Rope Grab Standard) y como ganchos para control de descenso (Descent Control Device Standard).

Y son clasificados tanto como para uso liviano como para usos generales.

Equipos auxiliares (Software)

Cordones accesorios son cordones de nylon de diámetro pequeño para usar como accesorio en cargas relativamente livianas. Los de diámetros menores a 5/16" (8 mm) se llaman cordones accesorios y cuando hablamos de diámetros más largos nos referimos a las cuerdas. Los cordones de nylon están fabricados de Kernmantle estático, tienen poca elasticidad y una alta resistencia a la rotura; 1,620 lbf (7.2kN) para los de 6 mm y 2,875 lbf (12.0 kN) para los de 8 mm. Estos cordones se utilizan en algunos sistemas de rescate, ascensos, auto rescate, para asegurarse cerca de bordes, para sujetar equipos a una cuerda, para amarre personal y como levas de seguridad (safety cams) en algunos sistemas de rescate.

No debe utilizarse un único cordón para soportar el peso de una persona en un rescate. Estos cordones pueden soportar cargas relativamente livianas y no deben ser forzados a sobrecargas. Para auto amarrarse se recomienda un cordón corto de 6 mm de próximamente 6 pies (1,82 metros) de largo. Para sistemas tales como amarres de seguridad para cargas de usos generales se recomiendan dos cuerdas tándem de 8mm, una de 5 pies (1,52 metros) y otra de 6 pies (1,82 metros)

de longitud conjuntamente con una polea Prusik Minding de 2 pulgadas y media (63,5 mm).

Correas para anclaje (Anchor and rigging straps) : Se testean en las configuraciones en las que serán mayormente utilizados; basket (configuración U), choker, así como también de punta a punta. La configuración de basket se utiliza para la aprobación/desaprobación, sin embargo se reportan las tres.

Las correas para anclaje (Anchor or rigging straps) son categorizadas para uso liviano o para usos generales:

- Los anclajes (rigging and/or anchor straps) para uso liviano tienen una resistencia a la rotura mínima de al menos 32 k/N (7,194 lbf) sin fallar.
- Los anclajes (rigging and/or anchor straps) para usos generales tienen una resistencia a la rotura mínima de al menos 45 k/N (10,120 lbf)

Si la correa incluye un dispositivo de ajuste éste no debe deslizarse más de 50mm (2 pulgadas)

Correas para anclaje (Anchor straps) Son correas fijas realizadas en nylon con aros en forma de D cosidos en cada extremo, están diseñadas para ser utilizadas en cualquier tipo de rescate (rescue rigging). Son correas planas de 2 pulgadas (50 mm) y su longitud va desde los 3 pies (91 cm) a los 15 pies (4,5 m). La resistencia a la rotura mínima en toda su extensión es de 8,039 lbf (36 kN).

Cuando se usan con anclajes (anchor rigging) las correas deben ser dobles: configuración U nudo “Basket” (Basket hitch) para mantener la fuerza del sistema en potenciales cargas de usos generales. Los aros en forma de D permiten el uso de cintas fuertes sin comprometer la fuerza de los mosquetones. Uno de los extremos es más largo, el otro extremo puede ser el pasante permitiendo hacer un nudo Cabeza de alondra (Girth hitch).

Correas para anclaje ajustables (Adjustable anchor straps) Son cintas de nylon con aros en forma de D cosidos en un extremo y en el otro llevan una hebilla. Son cintas planas de 2 pulgadas (50 mm) y se ajustan a un mínimo de 3 pies (91cm) o 7 pies (2,13m) de longitud. El mínimo de resistencia a la rotura es de 5,000 lbf (22 kN).

Eslingas para anclaje (Anchor slings or rigging slings) Son eslingas fijas realizadas en un tejido sólido de 1 pulgada (25 mm), son cintas de nylon de alta resistencia. Las cintas especiales tienen líneas rojas (red tracers) en su interior para mostrar daños sufridos a causa de la abrasión o cortes. Están disponibles en tres largos: desde 3 pies

(91cm) a 10 pies (3 m) de largo, cada tiene un ojal cosido en cada extremo para otorgar máxima versatilidad. Las eslingas en los puntos de anclaje pueden plegarse en forma simple, doble, triple, etc, según lo requiera la situación de rescate. Las eslingas para anclaje exceden los estándares y regulaciones para líneas de seguridad de uso liviano. Cuando se las utilizan con nudos “basket” cumplen con los requerimientos para cargas de usos generales. Las eslingas para anclaje tienen una resistencia a la tensión de 8,500 lbf (3.855 kg)

Correas para liberar cargas (Load release straps) Facilitan el armado de nudos marineros. Este diseño único le permite al personal de rescate trabajar con mayor facilidad y con más control al liberar una carga. Su longitud es de aproximadamente 55 pulgadas (1, 40 m) en su máxima extensión.

Las correas “Pick off” o eslingas de transferencia Se utilizan para que el rescatista pueda sujetar al paciente rápidamente y luego ajustar una correa del largo deseado. La correa funciona bien para ubicar al paciente, para descensos, salidas en rappel o rappel asistido. Estas correas son testeadas en toda su extensión y son clasificadas tanto para usos livianos como para usos generales.

- Las correas “Pick off” para uso liviano tienen un mínimo de resistencia a la rotura de 20 KN (4,500 lbf) sin fallar.
- Las correas “Pick off” para usos generales tienen un mínimo de resistencia a la rotura de 27 k/N (6,070 lbf) sin fallar.

Si la correa incluye un dispositivo ajustable, éste no debe deslizarse más de 50 mm (2 pulgadas). La correa es una cinta cosida de 2 pulgadas y tiene un aro en forma de D no removible en un extremo y un aro en forma de V en el otro. Se ajustan tirando del extremo en donde se encuentra el aro en forma de V. Su extensión completa es de 42 pulgadas (1 m). El aro en forma de D pesa 8,039 lbf (36 k/N) y dependiendo del peso que cargue la hebilla la fuerza disminuirá de 3,500 a 4,500 lbf. (15-20 k/N). Sin embargo, si la hebilla se ajusta, la fuerza se incrementará. Tiene un ojal extra en uno de los extremos para un mayor enganche cuando se tira para ajustar. Algunas correas “pick up” vienen con un bolso para cargarlas con más comodidad.

Correas de rescate con estribos (Rescue etriers) Son cintas tubulares de una pulgada (25 mm) y están diseñadas para ser utilizadas en camillas en posición inclinada y ascendente. Tienen cuatro espacios para colocar los pies fácilmente y están protegidas contra la abrasión. El estribo superior ayuda al equilibrio cuando se balancea hacia arriba o hacia abajo en una línea de vida. Su longitud es de 60 pulgadas (1, 5 m) y algunas tienen una correa adicional con 3 espacios

para los pies que pueden ser atadas a un arnés u a otro equipo de seguridad de backup.

Correas de rescate con multiespacios (Rescue multi-loop straps) Le permiten al personal realizar anclajes con la longitud correcta, se les pueden agregar varios mosquetones a un solo punto de anclaje. Son cintas tubulares de una pulgada (25 mm). Los bolsillos se rompen ante una fuerza de 1, 100 lbf (5KN) y la fuerza general que soportan es de 5,000 lbf (22KN).

Rescue runners Son cintas tubulares de una pulgada (25 mm), tienen un ojal cosido en cada extremo. La variedad de tamaños va desde las 45 pulgadas a los 15 pies de longitud. Las más largas son ideales para atar nudos marineros. El mínimo de resistencia a la rotura en toda su extensión es de 4,200 lbf (18 k/N).

Correas para absorción de sobrecargas de peso (Shock absorbing lanyards) Son cintas prefabricadas diseñadas para absorber una carga de trabajo repentina producida por una caída. Pueden ser planas o tubulares y las hay de gran variedad de anchos y diseños. La mayoría de ellas tiene una resistencia a la tensión de aproximadamente 6,000 lbf (2721 kg) y se activan entre las 400 y 600 lbf. (181 kg/272 kg). Hay disponibles algunos modelos que se activan en las 1,000 lbf (453 kg).

Pueden ser muy útiles cuando se sujetan a cuerdas de rescate para absorber cargas asociadas a caídas de poca altura que puedan ocurrir durante un rescate. También, pueden ser útiles en sistemas de poleas para el manipuleo de cargas como indicadores de estrés. El promedio de capacidad de la mayoría de estas cintas no cumple con las recomendaciones para usos generales de la NFPA. Dependiendo del largo y la ubicación, estos dispositivos pueden extender puntos de ajuste a los sistemas de rescate en forma no deseada (por ejemplo: un punto de ajuste en la cara del paciente).

Equipos auxiliares (Hardware)

Placas para anclaje (Anchor plates) Las hay de tamaños y configuraciones variadas. Se clasifican como UL para usos generales y tienen 2 pulgadas de diámetro para amarrar varios mosquetones. Son de aluminio o de acero inoxidable. Las de aluminio son más livianas y tienen una resistencia a la rotura de 11,330 lbf (50.4 k/N). Las de acero inoxidable son un poco más pesadas que las de aluminio y su punto de resistencia a la rotura es de 11,083 lbf (49.3 k/N). Se utilizan para organizar sistemas de anclaje, para que los mosquetones que sostienen cada parte del sistema de rescate no se junten unos con otros.



Este dispositivo hace que todas las conexiones sean más fáciles de visualizar y ayuda a que la revisión de seguridad sea más precisa, también, evita que los rescatistas enganchen mosquetones en lugares equivocados. Otro método para organizar un sistema de anclaje es utilizar un aro de acero en forma de O como punto de recolección.

Ascensores (Dispositivos para ascenso) Se utilizan para ascender una línea fija. Estos dispositivos son considerados parte de una gran familia de ganchos para cuerdas. Son mayormente utilizados en sistemas de ascenso de uso liviano, sin embargo, muchos ganchos (grabs), incluso los destinados a usos generales pueden utilizarse como ascensores.

Se utilizan para escalar una cuerda fija. Su sistema con leva permite deslizarse libremente en una dirección y asegurarse en un lugar cuando se aplica una fuerza en la dirección contraria.

Los dispositivos para ascenso Gibb's™ están compuestos de los siguientes elementos: cuerpo (shell), eje (pin) y leva (cam). La leva funciona en marcha continua o accionada por resortes, los armazones son de aluminio o de acero inoxidable y se fabrican en dos tamaños:



- 1/2" para cuerdas de hasta 1/2" de diámetro.
- 3/4" para cuerdas de 1/2" hasta 5/8" de diámetro.

Los ascensores Gibb's tienen una leva de alta calidad, por eso son productos completos. Algunos ascensores de ½ pulgada han sido de utilidad para realizar mejoras en rescates. La parte inferior del armazón fue modificada para crear una interfaz curva que mejora notablemente la resistencia. La leva de acero inoxidable de ½" pulgada pesa alrededor de 5,400 lbf y la versión en aluminio de ½ pulgada pesa unas 2,550 lbf en marcha continua y unas 5,000 lbf accionada por resortes.

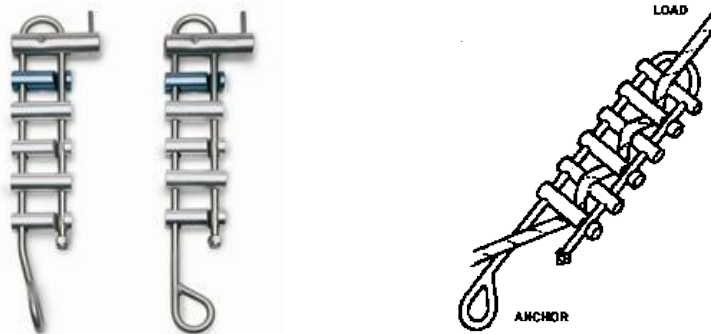
Los ascensores Gibb's pueden ser difíciles de amarrar a una cuerda. Todos los ascensores con leva pueden dañar una cuerda provocando que ésta falle al tener que soportar una carga repentina.

El cuerpo debe ser ajustado a la cuerda con la flecha apuntando en la dirección "free travel". La flecha debe apuntar hacia la carga en los sistemas de elevamiento y debe apuntar hacia el anclaje en los ascensos. Todos los ascensores con leva pueden ser utilizados en las siguientes aplicaciones:

- En sistemas de elevación/tracción como los de leva de tracción (haul cam), leva de trinquete (ratchet cam) y leva de seguridad (safety cam) para los sistemas verticales.
- Para ascensos en una cuerda fija.

Antes de cargar un ascensor con leva siempre hay que probarlos para corroborar su correcta función tirando de la leva para asegurarse de que se sujetará correctamente.

Rack (Marimba en algunos países) También conocidos como "brake bar rack" son dispositivos para descenso, consisten en una barra de metal en forma de U en la cual se amarran varias barras de metal creando fricción en una cuerda. Se fabrican tanto abiertos como cerrados con el centro derecho o inclinado a 90 grados.



El rack de barras es de acero "cold rolled". Las barras se fabrican en dos materiales; aluminio o acero y las hay de varias formas. Algunas están fabricadas completamente en forma sólida y otras son huecas en el extremo opuesto. Los racks huecos hacen que

el calor se disipe más rápido que en los sólidos, por ejemplo, en sistemas de rappel o de descensos muy largos, 200 pies (60 m) o más largos.

Las barras pueden ser de aluminio, las mismas proveen más fricción (control) que las barras de acero, sin embargo, las barras de aluminio se gastan más rápido que las de acero y deben ser reemplazadas antes. Las barras de aluminio dejan sedimentos en las cuerdas. También, pueden estar realizadas de acero inoxidable, éstas tienen mayor durabilidad que las de aluminio, sin embargo, proveen menos fricción y menos control.

La barra superior mide una pulgada de diámetro y tiene una ranura en uno de sus lados (training groove), eso permite que la cuerda se deslice hacia el centro del rack. La segunda barra es recta y proporciona seguridad para prevenir que una persona la cargue de forma inadecuada. La segunda barra se caerá de inmediato si el rack está equipado de forma incorrecta. Las cuatro barras restantes y están diseñadas para engancharse en el marco del rack.

El mínimo de resistencia a la rotura en aplicaciones de cargas livianas utilizando una cuerda de 9.5 (3/8") – 13 mm (1/2") es de 4,047 lbf (18 k/N) y para aplicaciones de usos generales es de 4,946 lbf (22 k/N). La NFPA 1983 establece que el mínimo de resistencia a la rotura está determinado por la forma en que cargue el dispositivo de control de descenso que se esté utilizado, luego se cierra. Para todos los descensores CMC el modo de falla estuvo en la cuerda, no en el dispositivo testeado.

Un rack de barras es el elemento ideal para los dispositivos de control de descenso utilizados en las operaciones de rescate con cuerdas. Algunas de sus cualidades son las siguientes:

- Proveen fricción variable incluso cuando está cargado. El rack de barras permite agregar o quitar fricción en un sistema de cuerdas cuando se lo desee. Esto se logra agregando o quitando la cantidad de barras que se estén utilizando en la operación, también se pueden abrir o cerrar.
- Disipan el calor más rápido que otros dispositivos de descenso, se pueden utilizar para rappel altos (a más de 150 pies/45 m).
- Son más versátiles para los rescates que cualquier otro dispositivo de control de descenso y pueden utilizarse en sistemas de descenso y rappel.

A pesar de que se prefiere el rack de barras en las operaciones de rescate tiene algunas limitaciones:

- Es más grande y pesado que otros dispositivos de descenso.
- Puede llevar más tiempo ajustarlo a una cuerda.
- Si se lo sobrecarga, falla en la base del ojo (eye) , no en la soldadura (Weld).
- Los racks de barras con "wound eyes" pueden tener una resistencia a la tensión más baja y no están recomendados para rescates.

Mosquetones: son componentes del sistema del equipo auxiliar, óvalos o aros de metal en forma de D, son conectores de soporte de peso con autoseguros.

Se utilizan para unir otros componentes en un sistema de cuerdas. Los componentes de los mosquetones son los siguientes: cuerpo (eje longitudinal) (long axis), seguro (match), puerta o gatillo (gate) y bisagra (hinge).

Los mosquetones mantienen la integridad del sistema de rescate y son aptos para usos generales. Recomendamos que utilicen solamente los de usos generales de acero, los mosquetones en forma de D extra grandes (exaggerated "D-shaped) diseñados para colocar la carga en el eje longitudinal durante un rescate.



Los mosquetones se clasifican en: para usos generales y para uso liviano:

- Los mosquetones para uso liviano deben tener un mínimo de resistencia a la rotura de 6,069 lbf (27 k/N) a largo del eje transversal con el seguro puesto.
- Los mosquetones para usos generales tienen un mínimo de resistencia a la rotura de 8,992 (40 k/N) con el seguro puesto.

Los requerimientos de la NFPA 1983 (2006) Standard para el uso de mosquetones establecen que deben ser testeados a lo largo del eje transversal con el seguro abierto y con el seguro cerrado y también a lo largo del eje menor.

Los mosquetones deben ser cargados a lo largo del eje longitudinal y fallarán si el seguro no está cerrado correctamente. Si están ubicados correctamente se estirarán en forma de banana cuando se los sobrecargue. Los mosquetones son testeados tanto en el eje transversal como en el eje menor, con el seguro abierto o cerrado.

Colocar un mosquetón a un arnés o a un sistema de anclaje requiere un acercamiento sistemático, esto permitirá realizar una buena inspección.

Se recomienda hacerlo de la siguiente manera:

- Tomar el mosquetón, el lado en donde se encuentra el seguro debe apuntar hacia usted y debe estar hacia arriba.

- Incline el mosquetón hacia abajo y colóquelo en el frente del anillo en forma de D de su arnés o sistema de anclaje.
- Cierre el seguro del mosquetón completamente, luego gire un cuarto de vuelta hacia atrás. Si ajusta demasiado el seguro provocará que éste se venza ante una carga de trabajo. Ajústelo solamente con los dedos.

Ochos para descenso Estos ganchos se utilizan para rappel y en algunos casos para descensos. Se prefieren los ochos de rescate para descenso antes que otro tipo de ochos porque éstos generalmente tienen un diámetro más grande que la mayoría de los descensores y tienen un orificio amplio para ajustar el mosquetón. Tienen forma de 8, el diámetro del aro mayor es de 2,5 a 3 pulgadas (63,5 mm a 76 mm) para crear fricción en una cuerda y tienen un aro más pequeño para ser ajustado al asiento de un arnés. Hoy en día las cuerdas de 5/8 pulgadas no son utilizadas y el diámetro del aro más pequeño, 2,5 pulgadas, 63.5 mm, provee mayor control. Para rappel, tome el ocho desde la base del aro mayor para reducir el contacto nylon con nylon en la cuerda.



Los ochos para descenso son labrados, de aluminio forjado fundido anodizado (para mayor durabilidad), de acero inoxidable labrados, o de acero enchapado en níquel-cromo. Los 8 para rescate con “orejas” son más utilizados ya que permiten una mejor sujeción de la cuerda alrededor del aro mayor y no se zafará al formar un nudo Cabeza de alondra (girth hitch). Los ochos para descenso sin orejas tienen anillos más pequeños y son utilizados generalmente para deportes como el rappel.

Los ochos para descenso se clasifican en: para escape, para uso liviano o para usos generales. Las limitaciones incluyen:

- La fricción no puede regularse correctamente mientras esta siendo cargado.
- El ocho no otorga tanto control como el rack de barras.
- Los dobleces bruscos provocados por el ocho contribuyen a que la cuerda se enrosque.
- El ocho no disipa el calor tanto como un rack de barras y está limitado al rappel relativamente bajo. (Se recomienda a menos de 125 pies / 38 m)
- El ocho puede provocar una sobrecarga en el sistema si se abre de forma inadecuada.

Poleas son dispositivos que tienen un canal o garganta de metal, se utilizan para reducir la fricción en las cuerdas. También, las hay con placas laterales a las cuales se les puede colocar un mosquetón. Las placas laterales móviles permiten ajustar la polea en cualquier lugar de la cuerda.



Las poleas se clasifican para uso liviano o para usos generales:

- Las poleas para uso liviano deben ser testeadas por deformaciones y no deben mostrar ningún daño permanente en ellas mismas ni en la cuerda, deben tener un mínimo de resistencia a la tensión de 22 k/N (4,946 lbf) y de “vinatera” no menor a 12 k/N (2,698 lbf) sin fallar.
- Las poleas para usos generales deben ser testeadas por deformaciones y no deben mostrar ningún daño permanente en ellas mismas ni en la cuerda, deben tener un mínimo de resistencia a la tensión de 36 k/N (8,093 lbf) y la vinatera no menor a 19.5 k/N (4,383 lbf) sin fallar.

Sin importar el fabricante todas las poleas tienen los siguientes componentes: un canal o garganta, rodamientos, ejes y placas laterales. Están construidas de acero o de aluminio, se clasifican por la cantidad de canales que tienen; (un canal, dos canales, tres canales y poleas Prusik Minding). Estas poleas generalmente tienen rodamientos sellados o rodamientos auto lubricados "Oilite". Algunas poleas de canales múltiples tienen un punto de ajuste adicional llamado vinatera.

Las poleas de rodamientos sellados son dispositivos sellados, lubricados con grasas que soportan una temperatura de entre 30°F a 250°F (-1°C a 121°C), no requieren de mantenimiento y funcionan en forma más autónoma que las “Oilite bushings”. Son ideales para utilizar en ambientes contaminados como sitios industriales, minas, plantas de energía y cuevas.

Las poleas “Oilite bushing” son más baratas que las “sealed ball bearing” y son más fuertes en lo que respecta a la mecánica. Desafortunadamente, pueden contaminarse con polvo o tierra y por lo tanto no están recomendadas para operaciones de rescate.

Para seleccionar la polea más pequeña para su cuerda lo más recomendable es utilizar un radio de 4:1. La banda de rodadura de la polea debe tener como mínimo cuatro veces el diámetro de la cuerda para poder mantener la fuerza. Cuando se pasa una cuerda a través del canal de una polea provoca que la misma se doble. El no cumplimiento del radio 4:1 puede disminuir la fuerza de la cuerda. Se recomienda evaluar las poleas en busca del diámetro mayor de las cuerdas de rescate de su servicio de emergencias u otro equipo de emergencias si trabajan en conjunto, no es correcto en lo que respecta a consideraciones de seguridad seleccionar una polea más pequeña. La misma regla aplica para elegir el ancho de una polea.

Las placas laterales de una polea para rescate deben rotar sobre el eje permitiendo abrir la polea para insertar una cuerda en cualquier punto de la misma. Las cuerdas en poleas con placas fijas deben ser colocadas desde un extremo. Las poleas son generalmente utilizadas para cambios de dirección y en esta aplicación es común que la polea roce con un edificio o acantilado, posiblemente dañando la cuerda. Las placas laterales que se prolongan más allá de las cuerdas en una polea ayudarán a reducir este contacto.

Los ejes de una polea deben ser de acero para otorgarles más fuerza y calidad para el buen uso. Los ejes deben tener una forma levemente redondeada para evitar que se enganchen en las cuerdas u otras obstrucciones.

Las poleas para rescate miden entre 1/2" y 5/8" de ancho. Los canales son, generalmente, tienen un tamaño más pequeño que el de la polea, por ejemplo, una polea de 2" tiene una placa de 1 1/2").

Las poleas tienen usos variados dentro del ambiente del rescate con cuerdas entre los que se incluyen:

- Cambio de dirección de una cuerda.
- Reducción de la abrasión en una cuerda, guiándola a través de la polea en lugar de dirigirla hacia un borde.
- Armado de sistemas de poleas en sistemas de elevación o tracción. Se recomienda utilizar poleas que tengan al menos cuatro veces el diámetro de la cuerda para una máxima eficacia ya que los canales suelen ser más pequeños que el tamaño de la polea (por ejemplo, una polea de 2" tiene una placa de 1 1/2")
- Las poleas dobles pueden usarse como simples en el caso de no tener disponible una doble. En este caso, las placas deben asegurarse muy bien para mantener la fuerza.

En general, las placas laterales de las poleas son consideradas partes débiles. Las limitaciones incluyen:

- Las poleas de aluminio deben ser inspeccionadas si han sufrido sobrecargas para detectar posibles daños. Esto se realiza revisando ambos lados de los ejes y buscando roturas en el metal o en el eje. Se debe hacer girar la rueda para asegurarse de que gira libremente, se debe inspeccionar cada espacio de colocación para mosquetones dentro de las placas laterales para asegurarse de que están en línea cuando se los asegura juntos.

44

Spreader Bars (Barras separadoras) Están diseñadas para otorgar más espacio de trabajo en operaciones en lugares con espacio reducido. Tienen hebillas ajustables a los hombros que permiten equilibrar el peso en levantamientos otorgando mayor confort. Estas barras llevan una placa de aluminio anodizado.



Anillos “O” de acero Se utilizan como punto de conexión en anclajes. Permiten colocar cuerdas de control en líneas elevadas (Tirolesas), arneses de camillas Stokes y poleas en un punto específico sin deformarse. Están fabricados de aleación de acero forjado con un diámetro interno de 3 pulgadas (76 mm). La barra de ½" de diámetro puede soportar 10,000 lbf (44 k/N).

Pivotes (Swivels) Son útiles en sistemas de rescate por tracción, operaciones con helicópteros y acceso a cuerdas. Pueden ayudar a prevenir que las cuerdas se enreden entre sí, especialmente al trabajar con cables de acero ayudan a que no se enrosquen sobre sí mismos cuando se carga una cuerda colgante. Los pivotes diseñados para soportar grandes cargas de peso son más grandes y tienen rodamientos especiales que permiten soportar cargas más grandes que otros pivotes. El pivote CMC Pro-series tiene un mínimo de resistencia a la rotura de 10,319 lbf (45.9 k/N).



Sistema de amarre de seguridad de 540° grande Traverse Rescue.

Este dispositivo fue creado específicamente para cumplir con las necesidades de los sistemas de rescate. Es un dispositivo con cierre automático con la capacidad de sostener cargas rápidamente en caídas mientras limita la fuerza máxima. Es fácil de manipular y su sistema simétrico reduce el riesgo ante cargas inapropiadas. La palanca libera tensión en la cuerda, eliminando la necesidad de un nudo “hitch”. Pueden utilizarse con cuerdas de rescate Kernmantle de 11.5 mm (29/64”) a 13 mm (1/2”) de diámetro.



Triangular screw-links Son dispositivos recomendados para situaciones en las que no es conveniente usar mosquetones, por ejemplo, cuando no puede evitarse una carga de tres ejes (arneses para pecho y anclajes). Están realizados en acero galvanizado o acero inoxidable. Los modelos de acero galvanizado de ½” pulgada pueden soportar una carga de 2,425 lbf (10 k/N) y una carga máxima de 12,125 lbf (54 k/N), mientras que los de acero inoxidable de ½” pulgada soportan una carga de 3,860 lbf (17 k/N) hasta un máximo de 19,290 lbf (85 k/N).

Equipo de rescate asociado

Cascos: Son una de las principales piezas de protección personal. No solo se utilizan como protección ante la caída de un objeto sino también para reducir daños severos en la cabeza producto de una caída. Sólo deben comprarse cascos diseñados especialmente para rescate con cuerdas. Los cascos para motociclistas o para la construcción no sirven para rescates con cuerdas.

Todos los cascos utilizados para realizar operaciones técnicas deben tener “tres puntos de suspensión”. Esto ayuda a evitar que el casco se caiga hacia delante obstruyendo la visión.

La funda exterior de los cascos para rescate esta fabricada con materiales como vidrio reforzado con poliamida o de fibra de vidrio. Debe tener la resistencia como para soportar impactos y penetraciones de objetos filosos. Los cascos también deben poder amortiguar impactos, para que la fuerza transmitida al cráneo y a la columna pueda ser absorbida. La suspensión interna del casco debe mantenerlo separado del cráneo y proveer circulación de aire y comodidad, en especial cuando el clima es caluroso. Algunos tipos de cascos tienen trinquetes, lo cual permite ajustarlos en diferentes tamaños.

Los cascos deben tener un perfil lo suficientemente angosto como para otorgar una mayor visibilidad y para que la parte posterior del casco no golpee contra un equipo o bolsa para cuerda cuando el rescatista levante la cabeza.

Los cascos que aprobaron la certificación UIAA son generalmente los más adecuados para operaciones de rescate. El personal debe saber que los cascos con certificación de la NFPA tienen mayor resistencia a los impactos, pero pueden ser inadecuados para rescates con cuerdas. Los cascos con alas extendidas son molestos e incómodos cuando el clima es caluroso. Los modelos Bullard Advent A2, Bullard USRX, Petzl Vertex o el Pacific New Zealand Kiwi USAR son algunos de los más utilizados en rescates y operaciones USAR.

Lámpara frontal Se utilizan en operaciones de rescate especializado para dar la iluminación necesaria. También, le permiten al personal de rescate tener las manos libres durante las operaciones. A pesar de que hay muchas variedades, los dos tipos más comunes son las lámparas que permiten regular la intensidad de la luz y los de lámpara doble.

Los cascos con lámpara frontal regulable ofrecen una gran variedad de opciones que cumplen con las necesidades de un rescate. Los de lámpara doble tienen una luz intensa que se puede regular para una mejor visión y otra lámpara de menos potencia para mayor durabilidad de la batería.

Guantes: Deben ser utilizados en rescates especializados para proteger las manos del clima, de las quemaduras y de las raspaduras producidas por las cuerdas. No solo protegen las manos y proveen comodidad sino que también ayudan al personal a mantener control sobre la cuerda. Hoy en día, los fabricantes han diseñado una gran variedad de guantes para usos específicos tales como el rappel, rescates acuáticos, operaciones tácticas especiales, “rigging” “vehicle extrication”, etcétera.

Ya que las manos necesitan no perder el sentido del tacto, los guantes deben estar fabricados de un cuero suave (por ejemplo: cuero de cabra, ciervo). Los guantes gruesos utilizados por los bomberos no deben ser utilizados en rescates con cuerdas porque suelen provocar que el rescatista pierda el sentido del tacto al estar en contacto con la cuerda durante operaciones de rappel o anclajes. Además, pueden contener productos químicos como el carbón u otros químicos desconocidos como residuos de

incendios, restos de vidrio, baterías y petróleo que pueden dañar la cuerda. Hay muchas versiones de guantes para utilizar con cuerdas disponibles en el mercado que tienen una protección extra en las palmas y el material que recubre los dedos es más delgado, por eso permiten un mayor sentido del tacto.

Trincheta de seguridad (Navaja) Sirven para cortar una cuerda o un tejido en forma segura sin utilizar una hoja de filo expuesta. Esta herramienta puede cortar tejido plano y tubular de hasta ¼ de pulgada de grosor y la mayoría de las cuerdas de hasta 5/8 pulgadas (con hojas más filosas). También, suelen incluir un set de hojas de reemplazo en el mango.

Tijeras Son más livianas y más seguras que un cuchillo común y pueden engancharse en un mosquetón. Pueden utilizarse para cortar cuerdas, prendas de vestir o un arnés cuando se trata de un paciente. Están fabricadas en acero inoxidable con el mango de polipropileno, tienen un buen agarre para mayor seguridad.

Protectores para borde Los protectores Ultra-pro no solo protegen a la cuerda de bordes filosos o desaparejos sino que reducen la fricción. Son más livianos y fáciles de transportar que la mayoría de los protectores o rodillos para techo u otros dispositivos similares. El Ultra-pro se adapta a los bordes y previene dobleces en las cuerdas.

Rodillos de borde Son la mejor opción para reducir fricción en bordes y para proteger a las cuerdas. La mayoría de ellos tienen una rueda de aluminio con “Oilite bushings” y tienen una base de 6 por 10 pulgadas recubierta de goma con ruedas anchas de 4 pulgadas que otorgan estabilidad. Estas unidades vienen con dos mosquetones para poder ajustar varias unidades juntas, (la mayoría de las situaciones requerirán dos unidades) La curvatura del borde determinará cuán cerca o lejos se deben ubicar. Estos dispositivos que tienen 8 orificios pueden ser utilizados para unir rodillos entre sí o anclar una cuerda de seguridad.

Rodillos para techo Están diseñados para el deslizamiento rápido en bordes de edificios, tienen dos rodillos de aluminio para máxima protección de la cuerda y estabilidad de la unidad. El rodillo frontal sirve para mantener la cuerda protegida de la fachada del edificio y el rodillo trasero permite que la cuerda presione hacia abajo y ayude a mantener una misma posición. La base recubierta de goma en el marco de aluminio provee estabilidad mientras que los ocho orificios para amarre ayudan al mejor funcionamiento contra las irregularidades de los bordes. Cada rodillo de aluminio de 4 pulgadas de ancho tiene Oilite bushings cubiertos de goma espuma para protegerlos del polvo.

Camillas Litter y accesorios

Chaleco de extricación (LSP half back extrication/lift harness) Es una tabla corta para inmovilización, es versátil, liviana y duradera. Está diseñada para posibles heridas en la espina cervical, para rescates en espacios reducidos como tanques de

almacenamiento, barcos, etcétera. El chaleco se completa con un arnés para la cabeza y un arnés con casco opcional para el paciente, ambos son compatibles para utilizar con la camilla Miller full body. La versatilidad del chaleco lo vuelve apto para ser utilizado como un arnés vertical para elevación del paciente cuando no tiene heridas en la espina cervical. Este arnés provee protección contra la pérdida del paciente debido a un accidente por inversión o pérdida de consciencia. Otorga seguridad y facilidad en el manejo del paciente y es fácil de cargar ya que tiene 6 manijas ubicadas estratégicamente.

El interior del chaleco esta realizado en espuma no absorbente. La funda exterior consiste en nylon duro, lavable, resistente a las manchas, el mismo provee protección y confort al paciente y al personal de rescate. Las hebillas están realizadas en aleación de acero forjado y soportan una carga comprobada de 2,500 lbf. Las correas miden 2 pulgadas de ancho, son de nylon color negro y tienen un mínimo de resistencia a la tensión es de 6,000 lbf.

Miller cuerpo entero (LSP miller full body splint/litter) Es una tabla versátil para inmovilización de la columna que se completa con un arnés para la cabeza y el cuerpo. Este sistema único de arnés le permite a la victima ser rotada de su lado para poder respirar mejor o para realizar un rescate dificultoso sin poner en riesgo su columna vertebral. Un arnés con casco opcional permite esta misma inmovilización en un paciente.

Los arneses para el cuerpo y la cabeza se ajustan a la medida necesaria para asegurar tanto a un niño pequeño como a un adulto. Las siete manijas ubicadas estratégicamente están elevadas del suelo, por consiguiente, son accesibles y fáciles de tomar. El diseño estrecho único (solo 15 pulgadas) permite que la tabla encaje perfectamente en espacios pequeños en donde otras camillas más grandes no podrían hacerlo.

El diseño de los soportes para colocar las piernas permite que las mismas puedan ser tratadas separadamente y es compatible con la camilla Navy como así también con muchos tipos de tablas cervicales. Un centro rígido de espuma (espuma de poliuretano) le da fuerza a la tabla para prevenir caídas, puede flotar en casos de rescates acuáticos. El tejido de nylon es de 2 pulgadas y tiene una resistencia a la tensión de 5,000/6,000 lbf.

Camilla SKED (SKED stretcher system) Están fabricadas en planchas de plástico grueso, la camilla se vuelve rígida cuando se sujeta al paciente. La variedad de manijas y correas permiten transportar la camilla ya sea cargándola, levantándola en forma vertical u horizontal por un sistema de cuerdas o remolcándola colocada del lado de la superficie acolchada.

Camillas de rescate Stokes Están realizadas o en acero inoxidable, titanio con una cubierta de polipropileno plástico de alta densidad con un marco de acero inoxidable.

Las camillas antiguas de acero inoxidable del ejército tenían en una baranda superior completamente soldada con un tubo de 3/4 y 3/8 pulgadas, (no tenían correas que se puedan doblar fácilmente). Comúnmente, incluyen una tabla, una camilla de alambre y un kit de correas. A pesar de que estos ítems aun se utilizan deben ser reemplazados con otras camillas para aumentar la comodidad del paciente. Estas camillas son muy útiles en operaciones de rescates con cuerdas. Cumplen con las especificaciones militares y tienen una capacidad de carga de 2,500 lbf. (11 k/N).

Las camillas de rescate vienen en dos modelos; el modelo rectangular y el “tapered”. Ambas vienen en una gran variedad de tamaños y pueden comprarse con o sin canasta. El modelo rectangular se utiliza con tablas más viejas o cuando no hay control y no se sabe en qué extremo de la camilla se ubicará la cabeza del paciente.

Las nuevas camillas de acero inoxidable tienen barandas superiores de una pulgada de diámetro para que sea más fácil de transportar cuando se debe hacerlo durante periodos largos. La “Chicken wire” fue reemplazada por un tejido Durathene que evita cortes y raspaduras causados por alambres rotos. El soporte de atrás esta moldeado en polipropileno de alta densidad para mayor durabilidad.

Las camillas de titanio se fabrican bajo las mismas normas y con las mismas dimensiones que las camillas de acero inoxidable, sin embargo, solo pesan 13 libras (5,8 kg). Los modelos de titanio vienen con tejido Durathene y un soporte trasero moldeado en polipropileno de alta densidad.

Protector de camillas Protegen al paciente de daños durante las evacuaciones sin dejar de protegerles la cara, la cabeza y el cuello del las inclemencias del clima, el polvo, los roces, las caídas de rocas y escombros. Este dispositivo no impide al acceso a la cabeza para su monitoreo y tratamiento y le permite al rescatista cargar y controlar al paciente durante una operación de ascenso o descenso.

Su sistema único se adapta a la mayoría de las camillas que se usan actualmente, el protector es fácil de transportar y de guardar. Esta realizado en Lexan de 3/16" de espesor y ofrece una gran resistencia contra el impacto.

Adaptadores para camillas (Stretcher inserts) Son dispositivos prefabricados de nylon que se adaptan rápida y fácilmente al interior de la camilla creando una “cama” que incrementa la comodidad del paciente y al mismo tiempo lo contiene. Las correas, que están en la parte posterior del adaptador se ajustan a la camilla para mantener un centro de gravedad bajo. Tiene ranuras para amares extra en de los bordes externos para que el paciente pueda ser sujetado al adaptador o a la camilla. Este dispositivo se adapta en la mayoría de las camillas de alambre. Para guardarlos se recomienda que las correas de la camilla no estén tirantes.

Arnés para camilla tipo araña (stretcher bridle) Son arneses ajustables tipo araña que se utilizan para camillas Stokes o Litter. Están realizados con cintas planas de 1¾"

de pulgada. Se utiliza un aro pesado en forma de “O” para el amarrado, hebillas para paracaídas en cada uno de los cuatro soportes permiten ajustarlas en forma independiente. Esto permite que la camilla pueda ser ubicada fácil y rápidamente en la mejor posición para la comodidad del paciente. El uso de military spec hardware otorga más durabilidad a las cintas. El arnés soporta un peso de 5,000 lbf (22 kN). También, se le amarra una cuerda (línea de vida) de 10 pies al aro en forma de “O”.

Arnés para camilla de evacuación para pendiente mínima Este arnés se puede utilizar con mayor rapidez. Un arnés en la parte externa de la camilla provee mayor estabilidad que si se colocan mosquetones directamente a la estructura de la camilla. La correa central otorga un punto de amarre ajustable de refuerzo en los otros soportes. Esta realizado de tejido chato de 1¾” pulgadas y tiene una resistencia a la tensión de 10,000 lbf. Todos los componentes cumplen con las especificaciones de la NFPA y del ejército. Las correas externas se ajustan a la barra central por debajo de las barandas a los costados de la camilla. La correa ajustable se amarra alrededor del tubo horizontal en el centro del sector en donde va la cabeza. Este arnés esta diseñado para ajustarse a camillas de rescate pesadas y puede soportar un peso de 5,000 lbf (22kN).

Bolso para camilla Están diseñados para guardar arneses de camillas, correas, cuerdas o cintas, mosquetones y todo lo que se necesite llevar con la camilla. Tiene correas de velcro que permiten amarrar el bolso a la baranda de la camilla.

Normas y regulaciones

En los últimos años han habido muchos cambios en lo que respecta a normas de rescate, mientras que algunas organizaciones han establecido normas en el campo relacionado a equipos de montañismo/alpinismo, otras han desarrollado y continúan mejorando las regulaciones relacionadas a cuerdas de seguridad y equipos auxiliares, las mismas representan una de las organizaciones más reconocidas y respetadas a nivel mundial en nuestro país y a nivel internacional.

ANSI (American National Standards Institute, Inc) (Instituto Nacional de normalización estadounidense, Inc) Su misión es la de mejorar tanto la competitividad global de los Estados Unidos como la calidad de vida promoviendo y facilitando normas de conciencia voluntaria y sistemas de evaluación de conformidad resguardando su integridad. Se ocupa de las normas para los cinturones de seguridad, arneses y cuerdas para uso industrial y de la construcción.

ASTM (American Society for Testing and Materials) Es una organización más grande a nivel mundial que estable y ha establecido normas para una gran cantidad de materiales y técnicas dentro de la industria, la construcción y la medicina. Sus normas fueron desarrolladas mediante un completo proceso e involucran a todas las personas que pueden estar afectadas a las regulaciones propuestas.

CE (Conformite Europeene) Ver la marca CE en un producto es equivalente a tener una declaración del fabricante de que ese producto cumple con los requerimientos esenciales de la legislación europea de salud, seguridad y protección ambiental. Una directiva de producto contiene los requerimientos fundamentales y/o niveles de desempeño y normas de armonización que los productos deben cumplir. Las normas de armonización son las especificaciones técnicas establecidas por muchas agencias europeas (CEN, CENELEC, etc).

NFPA (National Fire Protection Agency) (Agencia nacional de protección contra incendios) Su misión es la de reducir la cantidad de incendios y otros peligros a nivel mundial prevaleciendo la vida, proveyendo y defendiendo normas y códigos de toma de consciencia, investigación, entrenamiento y educación.

UIAA (Union of Internationale des Associations d'Alpinisme) Es un cuerpo internacional que alienta el alpinismo para los jóvenes, desarrolla normas internacionales, concientiza sobre la seguridad y protege el medio ambiente. Hoy, la UIAA es una federación internacional reconocida y una experta reconocida en todo lo relacionado al alpinismo y escalada a nivel internacional. Los equipos aprobados por esta asociación deben tener una etiqueta colocada en los mismos.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) Administración de seguridad y salud ocupacional Establece normas para asegurar a los trabajadores y trabajadoras de la Nación en lo que respecta a condiciones de salud y seguridad. A pesar de que muchos estados tienen sus propias regulaciones, muchos utilizan los códigos de la OSHA como normas mínimas. En general, los códigos de la OSHA se han escrito con propósitos específicos.

NFPA 1983 Standard (2006 Edition) NFPA 1983 normas (Edición 2006) Con esta quinta edición de la NFPA 1983 el título del documento ha cambiado a “Normas para la seguridad de cuerdas y equipos para servicios de emergencia”. Esta edición sigue puliendo los criterios de diseño y desempeño y los métodos de evaluación. El antiguo acercamiento de componentes del sistema fue cambiado para todos los ítems, son independientes y testeados de acuerdo al tipo y uso al que puede estar sujeto. Los requerimientos de etiquetado son más específicos para los ítems que puedan tener componentes desmontables para advertir al usuario que debe asegurarse de que todos los componentes estén debidamente ensamblados antes de utilizar el equipo en forma segura.

Esta norma no especifica requerimientos para ninguna cuerda o equipo asociado designado para operaciones de rescate especiales incluyendo pero no limitando a los rescates en montaña, en cuevas, operaciones de escalada o en donde situaciones de peligro esperadas dicten otros requerimientos de desempeño. Esta norma tampoco especifica requerimientos para cuerdas o equipos para protección de caídas que involucren a empleados de la industria en general, de la construcción o de la industria de la demolición.

Esta nueva edición de la NFPA 1983 no es aplicable a las cuerdas de seguridad del servicio de bomberos ni a equipos auxiliares que hayan sido fabricados bajo las ediciones anteriores de la NFPA 1983. Tampoco es aplicable a las cuerdas o equipos utilizados en operaciones en donde el personal a cargo trabaje sobre puntos de anclaje o en situaciones en donde el factor caída exceda los 0.25.

Los requerimientos de la NFPA 1983 tampoco aplican a ningún requerimiento de uso general para las cuerdas del servicio de bomberos y de equipos auxiliares ya que los requerimientos están especificados en la *NFPA 1500 - Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program*.

Organización de certificación

Por definición, una organización de certificación es una organización tercerizada independiente que determina la conformidad del producto de acuerdo con los requerimientos de la NFPA 1983, edición 2006 con un programa de seguimiento de etiquetado o listado.

Ningún fabricante o vendedor de los productos que se certifican debe ser dueño de estas organizaciones, las mismas deben estar comprometidas principalmente con el trabajo de certificación y no deben tener intereses monetarios en la rentabilidad de los productos.

Esta organización debe rehusarse a certificar productos que no cumplan con todos los requerimientos aplicables a esta norma. Debe solicitarle al fabricante que establezca y mantenga un programa de inspección y testeado de la producción que al menos cumpla con los requerimientos especificados en la NFPA 1983, edición 2006.

Cuidados generales, mantenimiento e inspección

Cuerdas de seguridad, arneses y equipos auxiliares (Software)

Los interesados en adquirir cuerdas de seguridad deben verificar que las etiquetas del producto contengan toda la información necesaria y permanezcan adjuntas a la cuerda hasta ser utilizadas. Cuando la etiqueta es removida los datos deben ser guardados en los registros.

Cuando se compren muchos metros de cuerda de seguridad o de escape y sean cortadas por la agencia final la etiqueta del producto debe ser fotocopiada o copiada y adjuntada a cada sección de la cuerda o bolsa de la cuerda o a la de los equipos antes de ser utilizada. El usuario final también debe guardar una copia de todas las etiquetas del producto con la información para futuras referencias y debe tenerlas a mano para su revisión.

Antes de poner en servicio cuerdas nuevas deben ser inspeccionadas cuidadosamente para asegurarse de que ambos extremos estén sellados adecuadamente y de que la información del fabricante haya sido provista. Deben estar cubiertas con cinta plástica blanca, o cinta pre-marcada (wire marker), se pueden colocar capas finas de "clear whip end dip" o cinta para embalar de PVP (shrink wrap tubing), esto ayuda a proteger estos elementos.

Las cuerdas de seguridad para rescate deben estar identificadas con una etiqueta escrita a mano o máquina indicando la agencia, el número de identificación de la cuerda, longitud, diámetro y la letra de terminación de la misma (A o B). Esta etiqueta debe estar colocada en cada extremo de la cuerda, sellada con whip end dip, cinta de embalaje o pistola de calor, por ejemplo: BFA 0602 150' pies. ½" lado "A".

Se recomienda que todas las cuerdas de seguridad se guarden en bolsas especiales para cuerdas u otro contenedor específico para guardar estos materiales. Incluso, las cuerdas bien almacenadas pueden perder fuerza después de un tiempo. Las cuerdas de seguridad deben ser guardadas de tal manera que queden resguardadas de la degradación del medio ambiente. Algunos ejemplos de potenciales factores de daños medioambientales incluyen sin limitar: Luz solar, luz fluorescente, calor, humo, ácido de baterías y gases.

En lo que respecta a cuerdas de seguridad, arneses y equipos software deben tenerse en cuenta estas precauciones generales:

- No pararse sobre ninguna cuerda ni software.
- Utilizar únicamente los nudos aprobados por el servicio de bomberos.
- Evitar el contacto con bordes y objetos filosos.
- Evitar el contacto con químicos.
- Evitar la exposición prolongada al sol.
- Utilizar las cuerdas solo para el propósito deseado.
- No dejar la cuerda tensionada durante largos periodos de tiempo.
- La carga jamás debe exceder lo establecido por el fabricante.
- Almacenar las cuerdas y demás equipos en un lugar seco y limpio.
- Quitar todos los nudos luego de utilizarlas y antes de guardarlas.
- Las cuerdas deben estar secas antes de guardarlas.
- No permitir que los productos de nylon se rocen entre sí ya que pueden desgastarse.
- Examinar las cuerdas luego de cada uso y cada cierto periodo de tiempo.
- Dejar de utilizar las cuerdas si han recibido algún proyectil o un objeto pesado ha caído sobre ellas.
- Dejar de utilizar las cuerdas que han sido objeto de cargas extra o sobrecargas.
- Proteger todas las cuerdas de daños mecánicos y proteger los puntos sensibles a la abrasión.

Equipos auxiliares (Hardware)

Deben tomarse ciertas precauciones en lo que respecta a los componentes de sistemas hardware:

- No dejar caer ningún componente.
- No someterlos a cargas pesadas que excedan las cargas de diseño.
- Mantenerlos libre de aceite.
- No dejarlos sobre o cerca de bordes/orillas.
- Amarrar los cordones accesorios en los cinturones o guardarlos en sus bolsas.
- Jamás arrojarlos a otra persona.
- Si algún componente se cae de 3 a 5 pies (90 cm a 150 cm) sobre una superficie dura, debe ser removido de la operación y etiquetado hasta su inspección.

Ocasionalmente, los equipos auxiliares requerirán de un mantenimiento general. Las imperfecciones pueden quitarse lustrando los equipos con una lija fina. Los mosquetones trabados pueden restaurarse echándoles unas gotas de aceite en el seguro y moviendo la traba hacia adelante y hacia atrás, asegurándose de que no queden restos de aceite antes de volver a utilizarlos.

Limpieza

Para limpiar una cuerda de seguridad y equipos auxiliares siempre deben seguirse las instrucciones del fabricante y la información para el usuario. Muchos fabricantes recomiendan limpiar sus cuerdas de seguridad y equipos software quitándoles el exceso de polvo con una manguera. Luego, se debe remojar la cuerda durante unos 30 minutos dentro de un recipiente plástico o en una lavadora de carga frontal con jabón suave. Enjuagar la cuerda dos veces dentro de un limpiador para cuerdas. Siempre evitar secar las cuerdas, cintas, arneses y/o equipos software directamente al sol.

Las cuerdas que estuvieron en contacto con sangre u otros fluidos corporales pueden limpiarse utilizando cloro siguiendo el protocolo de su departamento para descontaminar. Sin embargo, tests recientes realizados por CMC Rescue Inc. (Agosto de 2007) indicaron que un enjuague de 10 minutos en una solución 10:1 de agua con blanqueador provoca que la cuerda pierda un 2% de su fuerza. Los aros en forma de D y las hebillas de los equipos auxiliares software tales como correas “pick off” y correas de anclaje suelen dañar las lavadoras, utilice un jabón suave o limpiador Lifeline para remojarlas en un recipiente. Un cepillado suave es suficiente para quitarles la suciedad. Enjuagar y dejar secar al aire libre, hacer lo mismo con las cuerdas y cintas.

Para evitar posibles daños y posible reducción y pérdida de fuerza en las cuerdas y arneses se debe contactar al fabricante en primera instancia antes de realizar desinfecciones o limpiar utilizando un método no prescrito en los procedimientos de

mantenimiento ni en los criterios de retiro de los mismos. En general, los equipos auxiliares hardware no requieren de mucho mantenimiento, sin embargo, hay situaciones; (tormentas, ambientes sucios, etc) que requerirán una limpieza de los equipos antes de volver a utilizarlos. Muchas veces, usted solo deberá lavar los equipos hardware con agua tibia y jabón. Asegurarse de quitar toda la suciedad de las partes móviles. Enjuagar y secar con toalla o secador. Utilizar un lubricante seco no adhesivo luego del lavado puede ayudar a preservar mejor la vida útil y el funcionamiento de los equipos hardware. Siempre se deben seguir las recomendaciones especificadas por el fabricante.

Inspección

Las cuerdas de seguridad, arneses y equipos auxiliares deben ser inspeccionados e inventariados antes y después de cada uso utilizando etiquetas y/o planillas para inventarios. Todas las cuerdas de seguridad deben ser documentadas en un registro de cuerdas. Todas las cuerdas deben ser inspeccionadas visualmente y manualmente a lo largo de toda su extensión. Las inspecciones se realizan tomando un extremo de la cuerda en una mano, presionándola levemente mientras se la va deslizando sobre esa misma mano en toda su longitud. Este procedimiento ayuda a proteger cualquier defecto evidente u oculto.

A continuación se detalla una guía general que puede ser de utilidad para decidir cuándo dejar de utilizar una cuerda de seguridad, un arnés o equipos auxiliares software:

- Abrasión/funda – El centro está expuesto o más de la mitad de los hilos de la funda externa están deteriorados.
- Deshilachado – funda rota o dañada en la cual se pueda notar el desgaste o que tuvo una sobrecarga.
- Marcas brillosas – o zonas endurecidas que indiquen daños significativos de quemaduras.
- Quemaduras – o zonas quemadas en forma significativa.

- Decoloración – un cambio en el color original de las cuerdas indica un daño químico o sobreexposición a los elementos de la naturaleza incluyendo radiación de rayos UV.
- Fibras del centro expuestas – Se refiere a “puffs” or “buggers”, indica un daño severo en la funda o en el centro.
- Falta de uniformidad en el diámetro o tamaño – Esto indica daños en el centro. Se lo puede notar en la disminución del diámetro de la cuerda, la agrupación de nudos en el centro de la cuerda.
- Flexibilidad/inconsistencia en la textura – incluyendo pero no limitando a zonas blandas o duras, esto significa daño en el centro.
- Daño en la funda – esto se nota claramente cuando la funda se prolonga más allá del centro (Kern) de la cuerda.

- Uso – la cuerda simplemente esta gastada debido al uso.
- Falta de confianza – si se siente inseguro por alguna razón o sospecha que hay algún problema con su cuerda, ésta debe ser eliminada del servicio o debe ser destruida.

Instrucciones para el registro de cuerdas

Registrar cada operación, rescate, entrenamiento, etc. Realizar un registro por separado cuando la cuerda haya sido lavada, inspeccionada o retirada de servicio. Escribir con letra clara. Tomar todo el espacio que sea necesario. En cada nueva página completar la sección del ID de la cuerda sin omitir datos.

Fecha: Se refiere al día de la operación, inspección, limpieza, etc.

Incidente/Entrenamiento: Ubicación del rescate realizado o del lugar en donde se realizó el entrenamiento.

Tipo de uso: Rappel, descenso, amarre y sistema de tracción (Hauling system). Se debe ser lo más preciso posible

Posibles daños: Se refiere a cualquier acontecimiento que haya dañado a la cuerda. Entre algunos ejemplos podemos mencionar pero sin limitar: sobrecargas de peso, rappel realizado muy cerca de bordes filosos, exposición a la tierra, químicos, deslizamiento de la funda. Se deben anotar los detalles e indicar en qué parte de la cuerda se encuentra el daño. Esto debe hacerse incluso si no se encuentran daños a simple vista al momento de la inspección.

Nombre: Aquí debe completarse el nombre de la persona que utilizó o inspeccionó la cuerda.

Resultados de la inspección: Se debe realizar una inspección luego de cada uso y periódicamente para detectar suciedad, abrasión, bultos, reducciones, durezas o partes blandas, grasa y se deben revisar los extremos de la cuerda y de las etiquetas. Si no se encuentran daños se debe escribir: “Sin daños” o “Ninguno”. De todas formas hay que recordar que esto no garantiza la seguridad. Si la cuerda esta sucia o dañada, registre estos datos. Haga un nudo en la cuerda dañada en el mismo lugar en donde se encuentra el daño. Adjunte una explicación del daño y colóquela en un lugar apartado en donde nadie pueda utilizarla hasta ser revisada correctamente. No destruya ni se deshaga de la parte dañada, seguramente se la enviará devuelta al fabricante para su inspección. Jamás se debe volver a utilizar una cuerda que esté mojada, sucia o dañada ni otro equipo que necesite ser inspeccionado.

Limpieza de las cuerdas: Registrarlas por separado. Inspeccionarlas luego de que estén secas antes de volver a guardarlas. Recuerde, si la cuerda que está lavando esta

sucia la bolsa de la misma también estará sucia, lave ambos elementos. Se deben utilizar formularios por separado para completar la información de cada cuerda. Cuando alguna cuerda quede fuera de servicio debe quedar asentado.

Cuerda # BFA 0604

Page # 1

BROWARD FIRE ACDAEMY ROPE LOG

Clase: Cuerda de seguridad usos generales.	Longitud: 150' pies.
Carga máxima: 607 lbf.	Circunferencia: 1.57" __ in.
Mínimo de Resistencia a la rotura: 9100 lbf.	Diámetro: (12.5 mm) ½" in.
Fabricante: Blue Water	Lote del fabricante #: 6-14-06-11
Identificación de producto del fabricante: 507839	
Mes y año de fabricación (sin códigos): 04/25/06	
País de fabricación: USA	Color: Naranja/Líneas blancas
Materiales de la cuerda: Static Kernmantle	Fibra(s) de la cuerda: Nylon
Día de recepción: 07/23/06	Date de uso: 07/28/06

Fecha	Incidente/Entrenam.	Posible			
Resultados	Ubicación y nombre	Utilización	daño	Revisó	Resultado
07/28/06	BFA	En servicio	Nueva	KNapp	Nueva
07/29/06	BFA	Rappel	Ninguno	Nugent	OK
07/30/06	BFA	Descenso	N/A	Wilson	OK
09/12/06	BFA	Rappel	Ninguno	Sorrentino	OK
09/13/06	BFA	Limpieza	N/A	Hoecherl	Secado
01/04/07	BFA	Amarre	Ninguno	Nugent	OK
01/05/07	BFA	Anclaje	Ninguno	Wideman	OK
01/22/07	1600 Ocean Drive	Descenso	Ninguno	Wilson	OK
01/23/07	BFA	Ascenso	Extremo deshilachado	Nugent	Sellado
03/06/07	BFA	Rappel	N/A	Dorsette	OK
03/07/07	BFA	Anclaje	Ninguno	London	OK
05/14/07	BFA	Líneas de maniobras	N/A	Wideman	Sucio
05/16/07	BFA	Limpieza	N/A	Sorrentino	Secado
05/20/07	BFA	Nuevas etiquetas	Ninguno	Hoecherl	OK
05/20/07	BFA	Puesta en servicio		KNapp	OK

Comentarios adicionales o explicaciones:

Reemplazo de equipos

Todos los departamentos o agencias deben tener un programa de inspección y un criterio de reemplazo para sus cuerdas de seguridad, cuerdas para escape, arneses, cinturones y equipos auxiliares. Este programa debe estar basado en las condiciones de trabajo en las que se los utiliza normalmente.

Las normas de la industria recomiendan el reemplazo de todas las cuerdas de nylon, arneses y otros productos software dentro de los diez años o menos. Esto se basa en la degradación del nylon (2% por año), en el desgaste por el uso, en la exposición medioambiental y en los resultados de inspecciones calificadas.

El fabricante debe informar al usuario que no deberá utilizar ninguna cuerda de seguridad y deberá quitarla del servicio si presenta las siguientes características:

- Cuerdas de seguridad con daños visibles. Se puede ver el centro a través de la funda y la funda tiene daños de abrasión en el 50% en un radio de una pulgada. (25 mm)
- Cuerdas de seguridad que hayan sido expuestas al calor, llamas directas o abrasión.
- Cuerdas de seguridad que han sido expuestas a sobrecargas de peso.
- Cuerdas que hayan sido expuestas a líquidos, sólidos, gases, polvo o vapores de cualquier químico u otro material que las pueda deteriorar.
- Cuerdas de seguridad que no han aprobado inspecciones o si existen dudas sobre su seguridad y servicio al ser inspeccionadas por una persona calificada siguiendo las instrucciones del fabricante antes y después de cada uso.

Destruir una cuerda de seguridad significa que debe ser removida del servicio y debe ser modificada de tal forma que nadie pueda utilizarla nuevamente ni por error. Esto puede incluir la eliminación de la etiqueta del producto y cortar la cuerda en trozos pequeños para ser utilizada con otros fines.

Destruir equipos auxiliares (software) significa que deben ser removidos del servicio y cortados en trozos pequeños, quemados o eliminados apropiadamente.

Los equipos de rescate hardware deben ser reemplazados debido al desgaste normal o a daños. Esto incluye el reemplazo de un descensor de aluminio anodizado que se ha gastado y el reemplazo de mosquetones que tengan el seguro flojo, doblado o dañado y que no funcionan perfectamente. Cualquier componente del equipo auxiliar hardware que haya sufrido una caída de 5 pies (1,5 m) sobre una superficie dura debe ser eliminado del servicio y debe ser reemplazado.

Nudos

Cómo hacer un nudo es una habilidad ya aprendida, requiere de mucha practica para mejorar la eficiencia y la competencia. Las terribles consecuencias provocadas por la inseguridad y por la duda son objeto de las estadísticas. Cada año, muchos bomberos resultan heridos o mueren como resultado directo de la falla en una cuerda durante las prácticas. En muchos casos, se puede atribuir estas fallas a nudos mal hechos o a puntos de anclaje. Debido al énfasis en rescate de altura, el personal debe aprender los nudos específicos que son utilizados para estas operaciones.

Los nudos y amarres utilizados para operaciones de rescate en incendios deben poder hacerse y deshacerse fácilmente. Deben cumplir con la tarea deseada sin dificultad. Los amarres, son nudos que se atan y se enroscan alrededor de un objeto para que cuando el objeto sea movido el nudo se desarme. Los nudos son elementos rápidos que se realizan atando cuerdas juntas de una manera determinada. Las partes de un nudo son: seno, cabo o extremo y lazada o bucle. El seno es un medio círculo realizado con una cinta o cuerda que se forma doblándola sobre sí misma. Los bucles se forman cruzando los extremos hasta que los mismos estén paralelos formando vueltas en redondo.

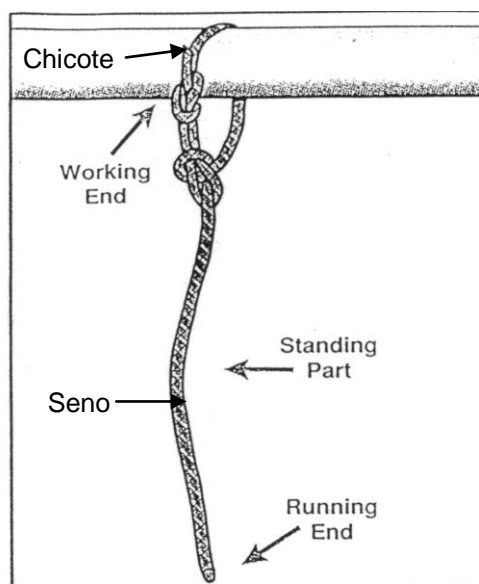
Partes de una cuerda

El extremo suelto de la cuerda es la parte utilizada para trabajar en izamientos, jalar y amarrar.

El extremo de trabajo de la cuerda es la parte en donde se forma el nudo.

La parte fija de la cuerda es la porción entre el extremo suelto y el extremo de trabajo.

La cola es el extremo que queda suelto luego de hacer el nudo, sobresale del nudo.



Clasificación de nudos de rescate

De punta a punta, los nudos se utilizan para conectar dos cuerdas juntas o dos extremos de la misma cuerda de igual diámetro. Los tipos incluyen; el nudo doble de empalme pescador "fisherman", figura ocho, nudo water y nudo Llano (Square).

Los nudos in-line se utilizan para atar lazos en cuerdas o en cintas para asegurar equipos, al personal de rescate y para armar poleas para cambio de dirección (direccionales). Dentro de los tipos de nudos podemos mencionar la figura ocho en línea, el nudo mariposa (Alpine Butterfly) y el Ballestrinque (clove hitch).

Los nudos “End line” (nudos de extremo de línea) se utilizan para amarrar a personas directamente a una cuerda, a un sistema de anclaje, a cintas de seguridad, camillas u otros equipos de rescate. Entre los diferentes tipos podemos mencionar; el nudo en ocho reconstituido (figure eight follow thru); el nudo en ocho sobre un seno y el nudo en ocho doble vuelta (double loop figure eight).

Nudo de desamarre, es un sistema de nudos que pueden desamarrarse ante una carga de trabajo. Entre sus tipos podemos encontrar el nudo marinero y el Prusik de desamare rápido (quick release prusik).

Los nudos se utilizan para atar una cuerda o cintas a un árbol, un poste o alrededor de otra cuerda. Entre sus diferentes tipos se encuentran; el Cabeza de alondra (girth hitch), el Ballestrinque (clove hitch), el bucle Prusik, klemheist y el Munter hitch (Nudo Munter/Dinámico).

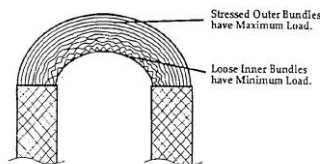
Los nudos de seguridad (backup o keeper) son nudos utilizados como apoyo en situaciones críticas. Los nudos deben estar cerca y en sentido contrario al nudo principal para evitar que se muevan. Entre sus diferentes tipos podemos mencionar; el nudo Barril (Barrel) y el nudo simple (overhand). No se recomiendan los medios nudos.

Los nudos en cintas se utilizan para atarlas a sistemas de anclaje, arneses para pacientes, sujeción de pacientes a camillas y otras aplicaciones. Entre sus diferentes tipos podemos mencionar ; el nudo encontrado (water knot), el “tape”, el “frost”, el Ballestrinque (clove hitch) y el nudo marinero.

Los nudos de seguridad o parada (Stopper) previenen accidentes en el rappel y que la cuerda se deslice accidentalmente por el equipo. Entre sus diferentes tipos podemos mencionar; el nudo simple (overhand) y el tipo figura ocho simple.

Los nudos de rescate en operaciones de rescate especializado deben estar correctamente realizados: deben ser relativamente fáciles de armar, se debe poder ver claramente si están bien realizados o no y una vez realizados deben permanecer atados y deben producir un efecto mínimo en la fuerza de la cuerda, asimismo, deben ser relativamente fáciles de desarmar luego de una soportar una carga.

Regla 4-1 (The Four-To-One Rule)



Bending a Rope

Doblar una cuerda provoca pérdida de eficiencia.

La regla 4-1 establece que no habrá pérdida de eficiencia en una cuerda siempre y cuando esté doblada alrededor de un objeto al menos 4 veces el diámetro de la cuerda. Los cordones externos, como se ve en el dibujo de la izquierda, están tensos y soportan el máximo de resistencia mientras que las

cuerdas internas están sueltas y soportan la carga mínima.

Dobles bruscos o ciertos nudos pueden reducir la resistencia a la tensión hasta en un 60%. El nudo “bowline” es considerado un nudo práctico utilizado por los bomberos, sin embargo, debido a sus dobleces bruscos y al efecto que tiene en la fuerza de la cuerda no es un nudo práctico para utilizar en situaciones de rescate de vidas.

Las pruebas demostraron que la fuerza se reduce en un 9% si la cuerda es utilizada alrededor de un cilindro de 4 pulgadas de diámetro. La cuerda debe ser utilizada alrededor de un objeto liso de tamaño considerable cuando sea posible.

Siempre se deben proteger las zonas ásperas y asegurar bien todos los nudos.

Dejar entre 1 y 18 pulgadas de cuerda suelta al final del nudo es más que suficiente para atar un nudo en forma segura.

Se deben tener en cuenta tres importantes procedimientos al realizar nudos de rescate:

- Preparar el nudo
- Realizar el nudo
- Asegurarlo en donde se vaya a utilizar.

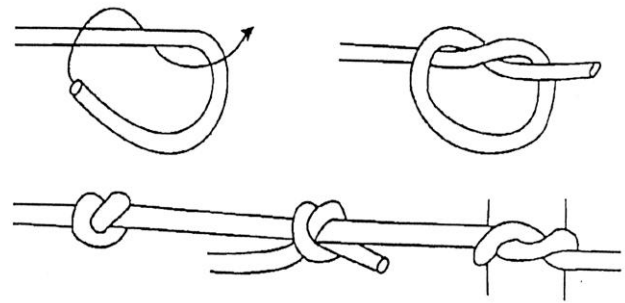
Fallar en la preparación o realización de un nudo puede provocar la pérdida de fuerza en un 50%

Los nudos de seguridad no requieren de nudos in-line o nudos de extremo (end knots) cuando queda suficiente resto de cuerda.

Overhand Knot (Nudo Simple)

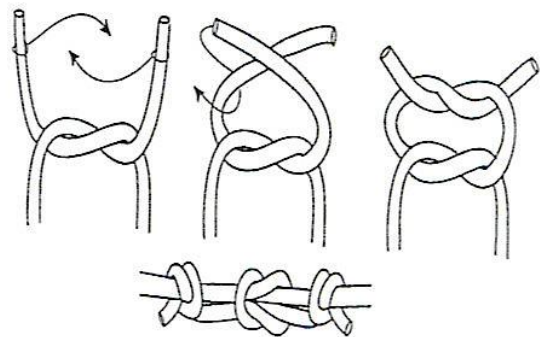
El Overhand Knot (Nudo simple) es un excelente nudo de seguridad o parada. Se visualiza fácilmente y es muy sencillo realizarlo.

Para realizar el Overhand Knot se debe formar un bucle en la cuerda, tomar el extremo suelto y hacerlo pasar por el centro.



Square (Reef) Knot (Nudo llano)

El Square Knot (Nudo llano) se utiliza para unir los extremos de dos cuerdas del mismo diámetro. Es probable que se hayan perdido más vidas por utilizar el Square Knot como nudo de empalme que por combinar seis tipos de nudos diferentes. Este nudo sólo debe realizarse en la brida de la cuerda en operaciones con camilla en vertical. Para realizar el Square Knot se debe crear un seno con una de las cuerdas, pasar el extremo de la segunda cuerda a través del seno hacia arriba, hacerlo bajar, rodear ambas líneas y de nuevo

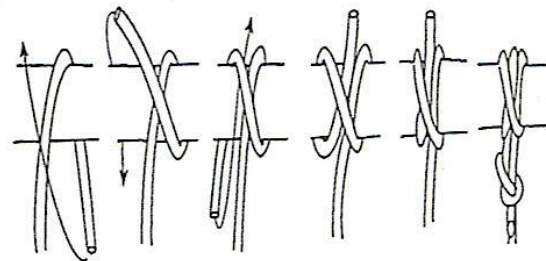


hacerlo subir y atravesar el seno. Por último, cada extremo deberá asegurarse con un Overhand Knot (Nudo Simple) o un Barrel Knot (Nudo Barril).

Clove Hitch (Ballestrinque)

El Clove Hitch (Nudo ballestrinque) se utiliza para sujetar una cuerda a un objeto en forma provisoria. Este nudo tiende a deslizarse y, paradójicamente, también puede sujetar.

El Clove Hitch se realiza dando dos medias vueltas en direcciones opuestas, y puede soportar cargas de cualquiera de las dos direcciones. El Clove Hitch se debe atar a mano y alrededor de un objeto.



Simple Figure Eight (Nudo en ocho simple) (Figure Eight Stopper Knot) (Nudo en ocho de parada)

Este es un nudo rápido y de parada muy conveniente para evitar que una línea se desplace a lo largo de un dispositivo, tal como un rack de barras o la arandela de un bolso porta cuerdas. La ventaja es que incluso cuando se enreda, no queda atascado y se puede desatar con facilidad. El Nudo en ocho simple se realiza formando un bucle con

la cuerda, haciendo pasar el extremo suelto por detrás de la línea firme, y volviéndolo a pasar por el centro del bucle que se formó.

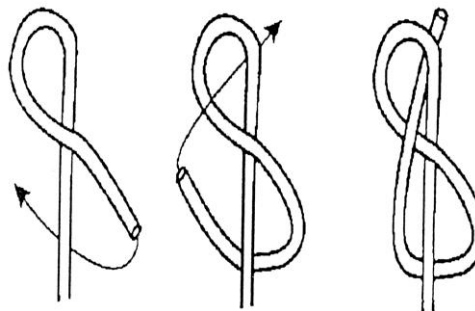


Figure Eight Follow Through (Nudo en ocho reconstituido)

El Nudo en ocho reconstituido se usa para sujetar una cuerda de rescate a un objeto cuando no se cuenta con equipamiento adicional o no es conveniente usarlo.

Este nudo se realiza ejecutando un nudo en ocho simple, haciendo pasar el extremo suelto de la cuerda a través o alrededor del objeto deseado y volviéndolo a pasar por el centro del nudo.

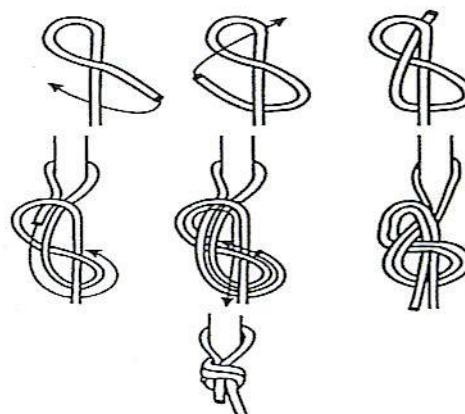
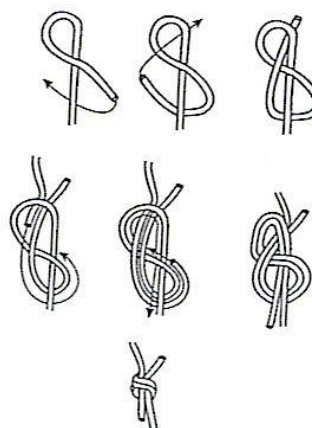


Figure Eight (Flemish) Bend (Nudo en ocho doble)

El Nudo en ocho doble constituye una forma segura y simple de unir dos cuerdas sintéticas de igual diámetro o los extremos de una misma cuerda para formar un bucle. Se debe comenzar con un Nudo en ocho simple en una de las cuerdas.

Luego se enlaza la otra cuerda y se la hace pasar de nuevo por el nudo para



formar el Nudo en ocho doble. Una vez terminado, los extremos deben quedar opuestos. Finalmente, se deben realizar nudos de seguridad a ambos lados del nudo.

Figure Eight on a Bight (Nudo en ocho por seno)

El Nudo en ocho por seno se utiliza para conectar la cuerda de rescate con los componentes del sistema de rescate. Es fuerte, fácil de identificar y se mantiene firme una vez ajustado.

Se realiza formando un seno con la cuerda y un bucle con el seno. Luego se pasa por debajo de las líneas, dándole una vuelta completa a la punta del seno, alrededor de las líneas. Finalmente se hace pasar la punta del seno de nuevo hacia arriba a través del bucle y se ajusta.

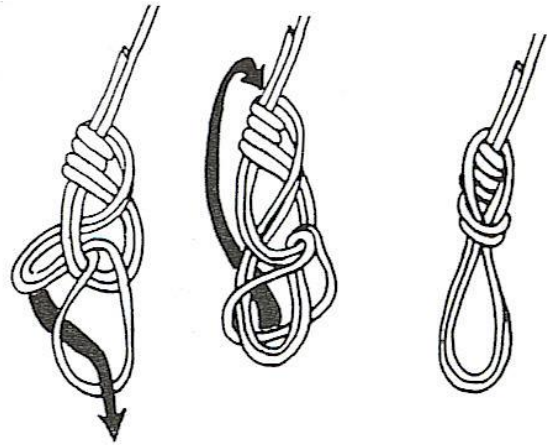


Double Loop Figure Eight (Nudo en ocho doble vuelta)

El Nudo en ocho doble vuelta se utiliza para conectar la cuerda de rescate con los componentes del sistema de rescate. Es el nudo más utilizado en rescate; su función principal es la de conectarse a los sistemas de anclaje y/o a los rescatistas. Además, la doble vuelta puede servir de asiento improvisado (nudo de rescate) y también es útil para igualar la carga sobre dos anclajes.

Se realiza formando un seno con la cuerda y un bucle con el seno. Se pasa por debajo de las líneas, dándole una vuelta completa a la punta del seno, luego se rodea las líneas y se atraviesa el centro del bucle inferior. Se jala hacia arriba atravesando la punta del seno, se pasa por encima del bucle y se toman las dos líneas formando un seno. Se jalan ambas líneas hacia arriba y hacia fuera, pasando la punta del seno por encima del nudo completo. Finalmente se ajusta cada bucle al largo apropiado y se acomoda el nudo para que no

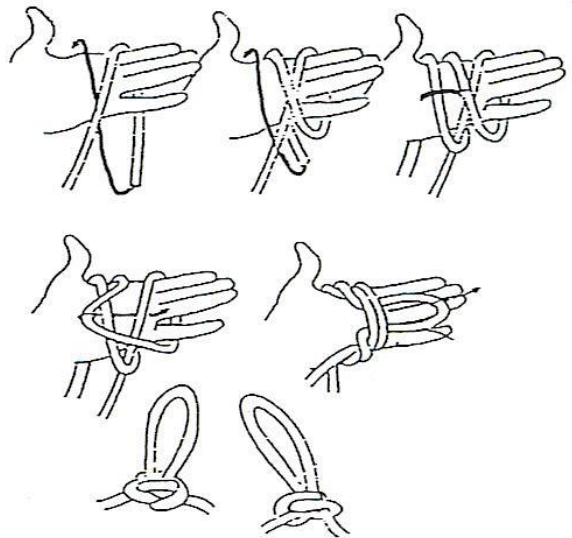
queden partes encimadas en forma innecesaria.



Alpine Butterfly (Lineman's) Knot (Nudo Mariposa)

El Alpine Butterfly (Nudo mariposa) proporciona un bucle seguro en la sección media de un trozo de cuerda. Se puede aplicar una carga en forma segura a cualquiera de los extremos de la cuerda, y el nudo está diseñado para soportar una tracción de tres direcciones. Éste es el único nudo no direccional. Se utiliza principalmente en maniobras de "pick-off", de amarre de seguridad, con camillas litter y en extracciones verticales. También se utiliza en algunos tipos de montaje con puntos de anclaje.

Finalmente se sujeta cada extremo de la cuerda con una mano, se jala hacia fuera y se verifica el nudo para asegurarse de que no haya partes superpuestas en forma innecesaria.

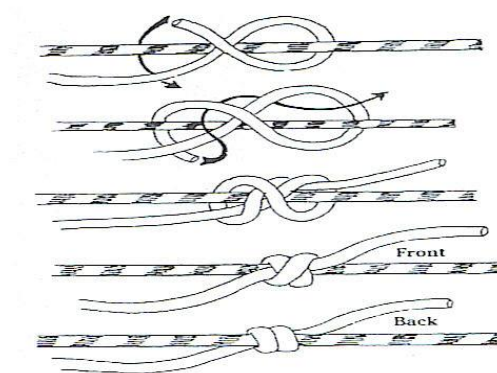


El Nudo mariposa se realiza tomando la línea de trabajo y cruzándola por la mano. Luego se toma el extremo suelto de la cuerda y se cruza dos veces por encima de la línea firme. Se toma el bucle del medio, se hace pasar por encima de la parte superior del último bucle que se formó y se cruza por debajo hacia la punta de la mano.

Barrel (Grapevine) Knot (Nudo barril)

El Barrel Knot (Nudo barril) es un excelente nudo de parada. El método para atarlo garantiza que se efectúe de manera perfecta.

Se comienza sujetando la línea de trabajo en forma paralela a la línea firme. Se pasa la línea de trabajo alrededor de la línea firme, se cruza sobre el extremo de trabajo dos veces y finalmente se inserta el extremo de trabajo (extremo suelto) por debajo de las vueltas de cuerda.

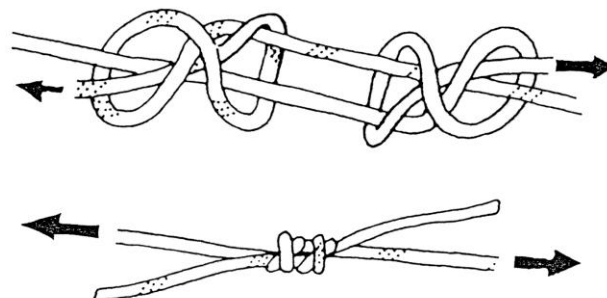


Double Fisherman's Bend (Nudo del pescador doble)

El Double Fisherman's Bend (Nudo del pescador doble) se utiliza para unir los dos extremos de una cuerda o los extremos de dos cuerdas de la misma longitud. Este nudo se utiliza junto con el nudo Prusik para diferentes operaciones de rescate, tales como sujeciones por parte del rescatista, sujeciones de seguridad con tándem, elevaciones de seguridad, por tracción o con trinquete.

El Double Fisherman's Knot se realiza atando nudos Barrel (Nudos barril) opuestos en cada extremo de la cuerda.

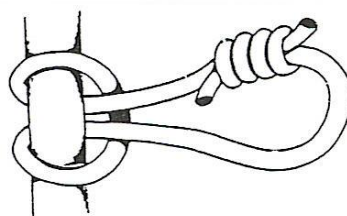
Luego se jalan juntos y se verifica que no haya partes superpuestas en forma innecesaria.



Girth (Strap, Lark's Head) Hitch (Nudo cabeza de alondra)

El Girth Hitch (Nudo cabeza de alondra) se usa para unir un bucle de cinta o cuerda accesoria al arnés u otro trozo de cinta. Se realiza tomando un seno del bucle, pasándolo alrededor o a

través del objeto deseado, y luego, a través de sí mismo.



Prusik Knot (Triple Sliding Hitch) (Nudo Prusik)

El Nudo Prusik es un nudo de deslizamiento y de agarre. Debido a su simetría, resulta muy útil si se necesita aplicar una carga en cualquier dirección. Los nudos Prusik se utilizan en un gran número de operaciones de rescate, tales como sujeciones por parte del rescatista, sujeciones de seguridad con tándem, elevaciones de seguridad, por tracción o con trinquete, y en algunos casos, en operaciones de ascenso.

El nudo Prusik se realiza a partir de un bucle cerrado de cordaje adicional formado con un Double Fisherman's Bend (Nudo del Pescador Doble). Se ejecuta tomando un seno del cordaje

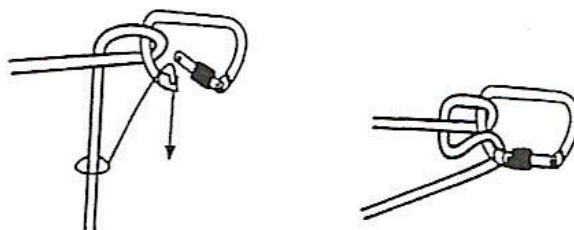
adicional, pasándolo por encima de la cuerda de rescate y rodeándola tres veces. Finalmente se ajusta y se verifica que no haya partes superpuestas en forma innecesaria.

Munter Hitch (Nudo Munter/Dinámico)

El Munter Hitch (Nudo dinámico) se utiliza principalmente como amarre de seguridad sólo para cargas livianas.

Se realiza en línea, tomando un seno de la cuerda y colocándolo en posición paralela a la línea firme, de forma tal que la línea firme se deslice por el medio. Luego se eleva la línea firme, se la pasa por el seno y se enganchan las dos líneas que forman el seno con un mosquetón de tamaño extra grande y forma asimétrica. El Munter hitch puede tomar o dar línea en cualquier dirección

y sólo requiere de una leve presión para detener la carga.



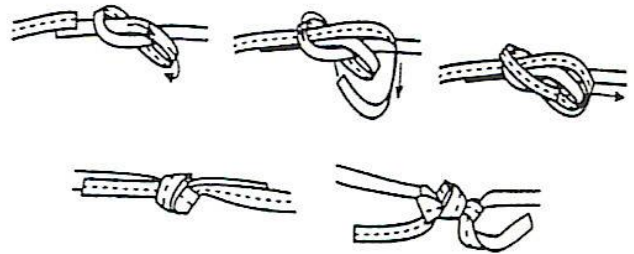
Water Knot (Ring Bend) (Nudo encontrado)

Básicamente, el Water Knot (Nudo encontrado) es un Overhand Knot (Nudo simple) que se utiliza para unir cintas para formar bucles de sistemas de anclaje, improvisar arneses para los pacientes, tales como el arnés de

cintura, el arnés de pecho y el hansen hitch, o amarrar pacientes.

El Water Knot se realiza atando un Overhand Knot (Nudo simple) en el extremo de una cinta. Debe estar bien realizado, pero no demasiado ajustado.

Luego se entrelaza el otro extremo en la dirección opuesta siguiendo exactamente el trayecto del primer Overhand Knot (Nudo simple). Finalmente, se ajusta el nudo. Los chicotes no deben superar los 3 centímetros (1 pulgada) cada uno.



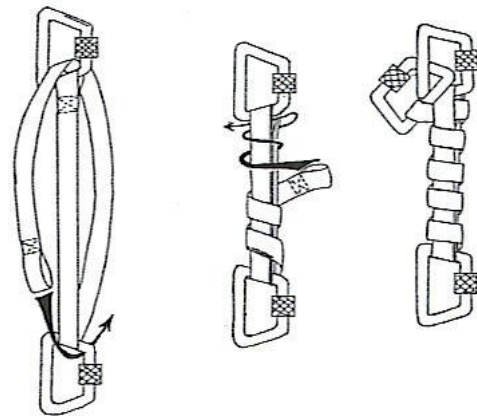
Mariner's (Release) Knot (Nudo del marinero)

El Mariner's Knot (Nudo del marinero) es un sistema de nudos que se puede liberar bajo carga. Si se realiza correctamente, liberará la tensión de la carga sin transferir el impacto al sistema.

Se puede realizar con una correa de liberación de carga, una corredera de rescate o un trozo de cinta de 25 a 40 cm (10 – 15 pulgadas) de largo y tres mosquetones.

Se forma enganchando el bucle final a un mosquetón anclado. Realice un bucle utilizando una corredera de rescate o una cinta y enganche el mosquetón del sistema en línea en el bucle. Pase el bucle por el mosquetón anclado y por el mosquetón del sistema. Enrolle la cinta sobre sí misma hacia el mosquetón anclado. Pase el extremo entre las correas del bucle y engánchelo

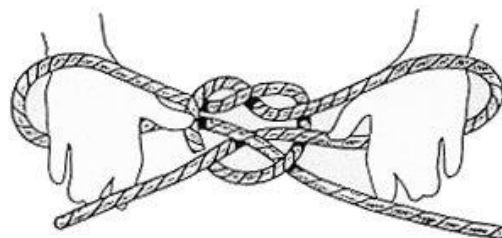
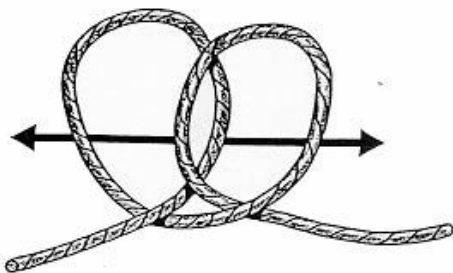
al mosquetón anclado por medio de un tercer mosquetón.



El Handcuff Knot (Nudo esposas) fue diseñado como nudo de auto rescate o para rescates por parte de un equipo de intervención rápida (RIT, por sus siglas en inglés). Se utiliza para elevar a personas en situación de emergencia desde zonas ubicada por debajo del nivel del suelo. Puede realizarlo una sola persona y luego hacerlo descender

por un agujero o puede aplicarse en línea durante un intento de rescate.

El Handcuff Knot es más un amarre que un nudo. Se forma como el Clove Hitch (Ballestrinque), pero en lugar de unir los dos bucles, se hace pasar uno a través del otro.



Se recomienda realizar el nudo aproximadamente en la sección media de la cuerda. Se puede usar para enlazar muñecas o tobillos. Otra opción es aplicarlo a las muñecas y también realizar uno para la pelvis (como arnés de cintura), en caso de contar con espacio suficiente para la extracción a través de una abertura. Dado que lleva más tiempo realizarlo, se recomienda para cuando el paciente está consciente y sólo es necesario subirlo.

Anclajes y Sistemas de Anclaje

Anclaje es el término general que se usa para designar la combinación de puntos de anclaje, cuerda, red y demás equipos que se usan para unir la cuerda de rapel o sistema de rescate a un objeto inamovible, tal como una roca, un árbol, un edificio o un camión. El anclaje puede ser simple, de respaldo o estar compuesto por un sistema.

El **punto de anclaje** es un componente estructural simple que se utiliza solo o en combinación con otros componentes para crear un sistema capaz de sostener la carga real o potencial sobre el sistema de rescate con cuerda. El mejor punto de anclaje se denomina “BFR a prueba de bombas”.

Los **sistemas de anclaje** son uno o varios puntos de anclaje, montados del tal forma que proporcionen un punto estructural de enlace significativo para los componentes del sistema de rescate con cuerda.

BFR es un término coloquial para designar una roca muy grande, aunque también se utiliza para referirse a árboles grandes, camiones de bomberos, tanques de agua, huecos de escalera y demás objetos inamovibles. El tamaño no siempre es un factor determinante. Muchas veces ha ocurrido que una roca enorme “inamovible” utilizada como ancla se ha caído debido al peso de una carga de rescate o de rapel.

A prueba de bombas. Esta expresión se utiliza para describir a un anclaje o punto de anclaje tan fuerte que no caben dudas de que soportará incluso más que las cargas previstas o imprevistas del sistema de rescate.

El **anclaje de respaldo (Backed-Up)** es un anclaje que cuenta con un segundo anclaje independiente. Cualquiera de los dos anclajes es capaz de soportar la carga por sí mismo, y de esa forma, se “respaldan” uno a otro.

El **ángulo crítico** es un ángulo de 120 grados o menor, creado entre dos componentes del sistema de rescate con cuerda, y cuya amplitud ocasiona una fuerza excesiva sobre el punto de anclaje al que está unido.

La **carga** es el elemento que se sube o se baja por medio de la cuerda en un sistema de ángulo en altura. Entre los ejemplos de carga se encuentran el sujeto de rescate, el rescatista y sujetos en camilla (litter) con asistentes de camilla.

El **sistema de anclaje múltiple** constituye un sistema cuya configuración proporciona una distribución de la carga, ya sea proporcionalmente o no, sobre dos o más puntos de anclaje. Existen dos categorías básicas de sistemas de anclaje múltiple.

El **sistema de anclaje con distribución de carga** se establece a partir de dos o más puntos de anclaje que mantienen casi la misma carga sobre los demás puntos de anclaje, independientemente de los cambios direccionales sobre la línea principal, y que, ante la falla de alguno de los puntos de anclaje, distribuyen la carga en forma casi equivalente sobre los demás puntos de anclaje. (También se lo denomina ecualizable o autorregulable)

El **sistema de anclaje con carga compartida** se establece a partir de uno o más puntos de anclaje que distribuyen la carga sobre los demás puntos en forma más o menos proporcionada, pero que no realizan ajustes en la carga por cambios de dirección de la línea principal.

S.E.A. son las siglas en inglés para designar el sistema de anclaje ecualizable (Self-Equalizing Anchor System).

El **sistema de anclaje simple** cuenta con un solo punto de anclaje como soporte principal del sistema de rescate con cuerda. Este sistema también incluye a los que utilizan uno o más puntos de anclaje adicional sin carga como respaldo del punto de anclaje principal.

Puntos de anclaje

Asegurar el punto de anclaje es la base para el desarrollo de cualquier rescate con cuerda efectivo. Los puntos de anclaje se definen como cualquier objeto sustancial al cual se le puede atar una cuerda para descender desde una posición elevada. El punto de anclaje es la conexión segura simple para un anclaje. Los puntos de anclaje se clasifican en naturales, estructurales o vehiculares.

Los **anclajes naturales** son los tipos de anclaje más utilizados y consisten en árboles y rocas de gran tamaño. Es posible pasar una cuerda o cinta alrededor de estos objetos en forma segura, pero aún así pueden producirse fallas debido a las tensiones inherentes al sistema de anclaje en sí. Los árboles verdes grandes y bien enraizados

son buenos puntos de anclaje, al contrario de las palmeras, que poseen raíces superficiales tipo bulbo. Los elementos que no fallan cuando se utilizan como puntos de anclaje suelen llamarse BFR.

Los **anclajes estructurales** se utilizan normalmente en el interior de espacios urbanos y pueden resultar difíciles de localizar debido a la construcción dudosa de algunos edificios viejos y la falta de puntos de anclaje fácilmente identificables en los edificios modernos. Todos los puntos de anclaje estructurales debenn montarse para formar parte de la estructura del edificio y poder soportar específicamente cargas pesadas. A continuación se detallan algunos ejemplos de este tipo de anclajes:

- Travesaños y proyecciones de acero. El acero estructural constituye el anclaje más fuerte.
- Vigas de soporte de escaleras, caños de subida y tubos verticales.
- Soportes de maquinaria grande.
- Anclajes para equipamientos de limpieza de ventanas, los pernos de anilla para personal de limpieza de ventanas pueden utilizarse pero deben tener un punto de anclaje de respaldo. No se deben confundir los pernos de anilla para personal de limpieza de ventanas con los ganchos para tensores.
- Columnas estructurales de hormigón.
- Obras de ladrillo con mucho hormigón, tales como paredes de esquina. Los puntos de anclaje de hormigón en masa que no han sido reforzados deben montarse en posición vertical con respecto a la pared, no en forma perpendicular.
- Cabinas de ascensores y maquinaria.
- Imbornales (Hoyos de desagüe de los techos).
- Secciones de pared entre ventanas y/o puertas.

El personal debe examinar con cuidado cada punto de anclaje para ver si presentan signos de deterioro (metales corroídos, mampostería erosionada y argamasa deteriorada en construcciones de ladrillo). Los tubos de ventilación de hojas metálicas, las bandas de plomo o zinc para junta, las canaletas, los tubos de bajada de agua y las obras de ladrillo sin hormigón, tales como chimeneas pequeñas, no debenn usarse debido a su debilidad estructural. Las chimeneas, las vigas de los techos, los entramados de pared y las jambas sólo debenn usarse como vías de escape personal.

Los **vehículos a motor** son un tipo de “anclaje portátil” que siempre está disponible. No obstante, existe una serie de guías de seguridad que deben seguirse antes de usarlos como puntos de anclaje.

En primer lugar, los frenos del vehículo deben estar activados, de forma tal que ambas ruedas se encuentren bloqueadas. En segundo lugar, las llaves deben quitarse del interruptor de encendido. Si se utilizan vehículos de emergencia, el personal debe encender las luces de emergencia y la sirena y colocar el interruptor principal en posición de apagado (“Off”). La palanca de cambios debe estar en posición de

estacionamiento “Park” o reversa “Reverse” para que el vehículo no se mueva. Se pueden utilizar los ejes y travesaños de la estructura, pero de ningún modo podrán utilizarse los parachoques ni los ganchos de tracción. Por último, deberán evitarse los bordes filosos, el ácido de la batería, la grasa de los ejes, el aceite, etcétera.

Los **anclajes portátiles** son dispositivos fabricados con brazos rígidos, piernas rígidas o ambos para soportar cargas humanas. Los anclajes portátiles consisten en grúas, escaleras en forma de A, trípodes, dispositivos de cuatro patas y dispositivos cantilever. Se encuentran diseñados como dispositivos de anclaje de uso liviano o de uso general.

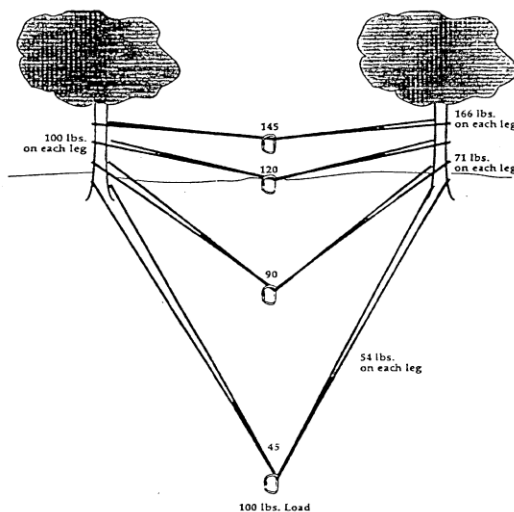
- Los anclajes portátiles de uso liviano deben ser capaces de soportar una carga mínima de 4,946 libras (2,250 kg) (22 kN) sin presentar fallas.
- Los anclajes portátiles de uso general deben ser capaces de soportar una carga mínima de 8,093 libras (3,700 kg) (36 kN) sin presentar fallas.

El anclaje es el elemento más crítico de cualquier sistema de rescate. El punto o sistema de anclaje debe estar diseñado para soportar cargas previstas o imprevistas. El oficial de seguridad es el responsable de evaluar los sitios de rescate y el punto y/o sistema de anclaje.

Direccionales

Las direccionales son una técnica para redireccionar la cuerda hacia un mejor ángulo. Las direccionales se pueden realizar trenzando una cuerda (nudo mariposa) o usando cintas (webbing).

Al crear direccionales, se debe tener cuidado de no crear ángulos mayores a 120 grados (ángulos críticos) debido a que estos ángulos multiplican la tensión ejercida por la carga. A un ángulo de 160 grados, la carga será de 375 lbs. (170 kg) sobre cada punto de anclaje.



Uso de poleas direccionales en el sistema

Siempre que sea posible, se deberá usar una polea para establecer una direccional alta sobre el paciente. Eso facilitará la recuperación del paciente y el descenso sobre el borde. También eliminará el desgaste que se produce durante la sujeción sobre el borde, que es tres veces mayor en la tracción que en el descenso.

Toda polea simple direccional deben tener un punto de anclaje de respaldo debido a su característica de multiplicar la tensión de la carga. Eso se logra anclando una correa de anclaje separada (doble) o cinta tubular (enrollada o doble) a un punto de anclaje por encima de la polea y sujetando con un mosquetón el otro extremo del cinturón o de la cinta a la cuerda que sale de la polea del lado del descenso. El mosquetón deben colgar suelto por debajo del nivel de la polea.

Se debe tener la precaución de no enredar la cinta o correa de anclaje en la polea.



Anclaje simple sin tensión

Si se cuenta con el punto de anclaje adecuado, el nudo sin tensión permitirá atar el extremo de la cuerda evitando la disminución en la resistencia de la cuerda que generan los nudos. La capacidad de este nudo para soportar la carga dependerá del número de correas y de la fricción de la superficie y el diámetro del objeto alrededor del cual se ata la cuerda. Como no existen pliegues agudos en la cuerda, no hay pérdida de resistencia como en la

mayoría de los nudos. Esto es posible sólo con postes redondos de un diámetro al menos ocho veces mayor al diámetro de la cuerda.

El nudo sin tensión transfiere la carga al punto de anclaje de una forma diferente a otros métodos de sujeción de la cuerda. Dado que se enrolla alrededor del objeto y luego se tensa de un solo lado, ejerce una fuerza rotacional sobre el anclaje que se suma a la fuerza de tensión normal. Es necesario evaluar la

capacidad del punto de anclaje para soportar ambas fuerzas. Para cerrar el nudo, realice un bucle en ocho en el extremo y engánchelo con un mosquetón a la cuerda antes de la primera vuelta. Si no cuenta con un mosquetón, realice un ocho reconstituido alrededor de la cuerda.



Anclaje extendido

Técnica que consiste en extender cuerdas kernmantle (forradas) de baja elasticidad hasta el lugar donde se encuentran los anclajes apropiados. Los anclajes extendidos también permiten que la persona que desciende o el sujetador estén más cerca de la persona del borde. De esa forma, se logra una comunicación más efectiva

entre todas las personas que participan del rescate. Se recomienda el uso de un descensor en ocho de acero o una polea Prusik Minding para que se puedan realizar ajustes.

Esta técnica sólo debe realizarse con cuerda kernmantle estática.

Anclaje simple

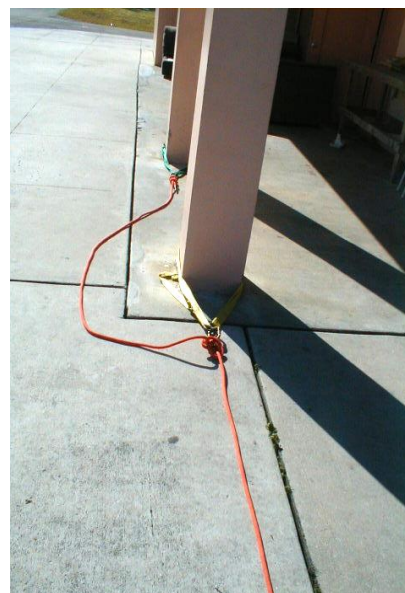
El anclaje simple se puede realizar atando la cuerda directamente al punto de anclaje con un ocho reconstituido o colocando una correa de anclaje o cinta (webbing) alrededor del punto de anclaje y conectándola a un nudo de extremo por medio de un mosquetón. En esta foto puede verse un anclaje simple auto respaldado por medio de una correa de anclaje y una cinta. Este sistema requiere un mosquetón para cada unión de anclaje.



Anclaje respaldado

Debido a la posibilidad de que los sistemas de anclaje fallen y dado que el resto del sistema de rescate con cuerda depende de los anclajes, siempre se recomienda respaldar los anclajes. Respaldar un anclaje consiste en crear anclajes de más por cuestiones de seguridad.

Existen dos formas fundamentales de anclaje respaldado. El primero se realiza sobre el mismo punto de anclaje, como vimos en la técnica anterior, y el segundo se realiza sobre un punto de anclaje separado. Con respecto a este último, es importante que los puntos de anclaje estén cerca, en forma paralela o vertical.



Conexión de dos líneas con una sola cuerda

Según la longitud de la cuerda y la altura de la caída, el personal puede establecer dos líneas con una sola cuerda. Ésta es una buena forma de optimizar el equipamiento disponible. Primero se divide la cuerda en la mitad para poder localizar el centro. Se atan dos nudos en el medio de la cuerda, aproximadamente a un metro (tres pies) de distancia entre sí. Los nudos se unen a cada punto de anclaje por medio de cintas, correas de anclaje y cinturones. Entre ambos nudos sólo deben quedar unos pocos centímetros de cuerda floja.

Si los puntos de anclaje se encuentran muy distantes entre sí o si uno de ellos se encuentra varios metros delante del otro, se puede generar una carga por impacto o un movimiento de péndulo ante la falla de uno de los dos puntos (el movimiento de péndulo puede dañar la cuerda si ésta se desliza sobre un borde filoso o gastado).



Puntos de anclaje cercanos y simétricos

Anclaje de dos puntos con carga compartida

El sistema de anclaje de dos puntos con carga compartida consiste en cintas o correas unidas a dos puntos de anclaje y a un nudo de extremo por medio de dos mosquetones. Los puntos de anclaje debenn estar cerca uno de otro para permitir algo de movimiento lateral y compartir la carga entre los dos.

La desventaja de este sistema es que cuando la carga va hacia un lado, el peso total de la misma recaerá sobre uno solo de los puntos de anclaje.



Anclaje de dos puntos con carga compartida ecualizable

El sistema de dos puntos auto ecualizable consiste en cintas o correas unidas a dos puntos de anclaje independientes y conectadas a otro trozo de cinta de entre 5 y 10 pulgadas (15 y 25 centímetros) de longitud, unida a un nudo de extremo por medio de un mosquetón. Esta cinta deben quedar perpendicular a la línea firme, de tal forma que permita algo de movimiento lateral y distribuya la carga entre los dos puntos de forma pareja. El ángulo formado por las piernas de un sistema de puntos múltiples deben ser de 90 grados o menor, y nunca superar los 120 grados.

Se debe realizar una "X" en la cinta, y el mosquetón del sistema se debe enganchar en línea, a través de la cintura de la "X" o dentro del bucle entre los dos puntos. Eso evitará que el mosquetón se desenganche de la cinta ante la falla de uno de los puntos de anclaje.

El sistema auto ecualizable utiliza cinta de color anaranjada o azul debido a cargas por impacto que puede sufrir la cuerda en caso de falla de unos de los puntos de anclaje.

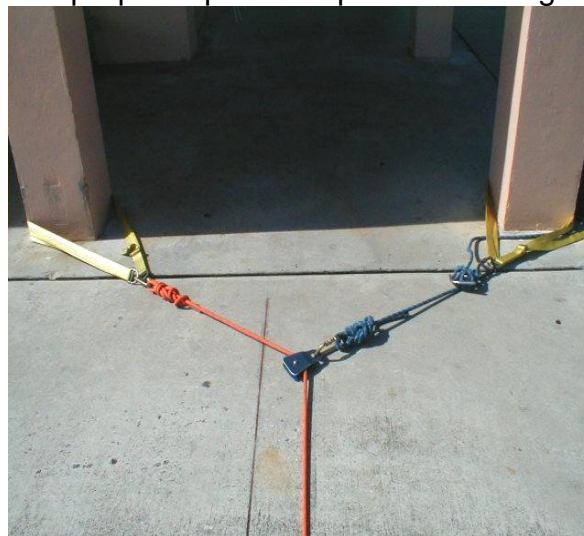


Cambio de dirección

Este proceso consiste en redireccionar la cuerda o cuerdas hacia un área más apropiada, donde el/los puntos de anclaje no estén cerca o directamente encima del paciente/los pacientes, y donde no se aplican los sistemas de anclaje direccionales, tales como el sistema de dos puntos con carga compartida y el sistema auto ecualizable.

Al formar un cambio de dirección, “siempre” se deberán crear ángulos de 120 grados o mayores. De ese modo no hará falta agregar componentes al anclaje de la direccional. El anclaje al

que va unida la polea sólo soportará una pequeña parte del peso de la carga.



Utilización de escaleras con jaula de seguridad como punto de anclaje

La mayoría de los edificios industriales cuentan con escaleras con jaula de seguridad que se extienden entre 1.5 y 2 metros (5 y 6 pies) por encima del nivel del techo. Estas escaleras con jaula de seguridad constituyen buenos puntos de anclaje tanto para los sistemas de descenso como para los de ascenso, siempre que no haya disponibles otros puntos de anclaje apropiados.

Para montar un punto de anclaje en una escalera con jaula de seguridad, utilice eslingas de anclaje o cinta para atar un trenzado alrededor de la baranda superior de la escalera. El nudo deberá quedar perfectamente ajustado debido a las dificultades que suelen darse en un punto de anclaje bajo. Intente establecer tres piernas que se unan en el centro para distribuir el peso en un área mayor, ya que el ángulo amplio del anclaje podría aumentar significativamente la tensión sobre los puntos de anclaje (mayor a 120 grados).

Sistemas de amarre de seguridad (belaying)

El **sistema de amarre** es un sistema de seguridad para sujetar a las personas en caso de caída. La cuerda de amarre de seguridad (belay) puede operarse en cualquier sentido (hacia arriba o hacia abajo) cuando se la utiliza para amarre. Durante la operación normal, la cuerda de amarre de seguridad se mantendrá un poco floja. Esta cuerda sólo se tensa para atrapar una carga que se está cayendo o, en algunos casos, cuando el rescatista lo solicita. En ningún momento se deben superar los 30 cm (12") de cuerda floja en la cuerda de amarre de seguridad (belay).

Amarre (belaying) es la acción de tensar la cuerda de amarre de seguridad para controlar el descenso del personal. El amarre de seguridad resulta crucial cuando el rescatista o el paciente se colocan cerca del borde para cargar la línea principal. El sujetador (belayer) deberá estar sujetado en caso de encontrarse en un lugar precario del cual podría caerse.

El sujetador no debe desviar su atención del personal "en la cuerda" hasta que no se encuentren a salvo en el suelo. La persona en el borde deberá coordinar los comandos entre el rescatista y el sujetador.

Amarre con Nudo Munter

En el punto de unión con el nudo Munter, se utiliza un mosquetón de acero con forma de D asimétrica (D exagerada) y tamaño extra grande. Este tipo de mosquetón permite que el nudo ruede a medida que recibe cuerda a través del mosquetón. El nudo Munter sólo se recomienda para operaciones de carga liviana.

Cuando el sistema cuenta con una gaza de 90 grados, la efectividad del nudo Munter para sujetar las cargas en caída es del 100%. Si se permite que el nudo se deslice por un impacto severo ocasionado por la carga, el rendimiento

de la cuerda sufrirá una reducción del 50%.



Amarre en tándem con polea Prusik y Mariner's Knot (Nudo del mariner)

El amarre en tándem con polea Prusik y nudo del mariner se recomienda para cargas liviana o normales. Las cuerdas adicionales en tándem, de 8mm de diámetro y 1.5 a 2 metros (5 a 6 pies) de longitud, se usan en combinación con el nudo del mariner. Se une una polea Prusik Minding de 2½" a la cuerda. Estas poleas se utilizan durante las operaciones de descenso. El sistema se opera mejor cuanto más cerca se encuentra de la superficie circundante.

El sujetador debe dejar la línea floja (menos de 12" [13 cm]) para permitir que el rescatista controle su descenso. Si el amarre se hace necesario, el sujetador aumenta la tensión de la línea de amarre de seguridad.



Amarre en tándem con polea Prusik y descensor en ocho

El amarre en tándem con polea Prusik y descensor en ocho se recomienda para cargas livianas o normales. Este tipo de amarre se realiza cuando el punto/los puntos de anclaje se encuentran lejos del borde. Las cuerdas adicionales en tándem de 8mm de diámetro y 1.5 a 2 metros (5 a 6 pies) de longitud se usan en combinación con una polea Prusik Minding de 2½". Estas poleas se utilizan durante las operaciones de descenso. El sistema se opera mejor cuanto más cerca se encuentra de la superficie circundante.



El sujetador debe dejar la línea floja (menos de 12" [13 cm]) para permitir que el rescatista controle su descenso.

Si el sujetador aumenta la tensión de la línea de amarre de seguridad, el rescatista detendrá su descenso.

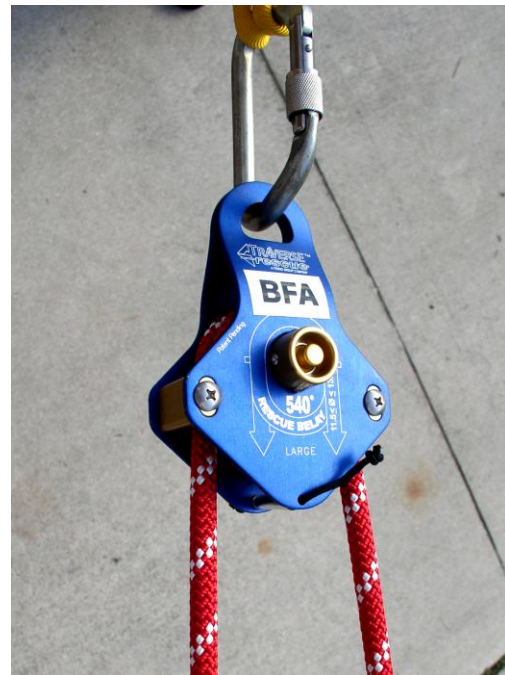
Amarre con polea Traverse 540°

El dispositivo Traverse 540° se recomienda para cargas livianas o normales. Todas las partes del dispositivo, incluyendo la palanca de desenganche, deben estar totalmente libres de cualquier obstrucción u obstáculo que pudiera interferir con la técnica apropiada de amarre, con el bloqueo del dispositivo o con su capacidad de liberación.

Siempre se debe mantener un agarre firme del extremo de la cuerda de amarre que corre. De esa forma, se asegurará el funcionamiento del mecanismo de bloqueo del dispositivo ante una caída repentina de la carga.

El auto bloqueo se producirá en caso de caídas repentinas. Sin embargo, en el caso de caídas "lentas" y/o de uso de una cuerda de diámetro pequeño, se deberá aplicar resistencia al extremo de

la cuerda que corre para asegurar el bloqueo de la misma.



Amarre con dispositivo CMC Rescue MPD

El dispositivo CMC rescue MPD se encuentra catalogado como un dispositivo de amarre de seguridad en rescate de uso normal. El rescue MPD debe estar totalmente libre de cualquier

obstrucción u obstáculo que pudiera interferir con la técnica apropiada de amarre, con el bloqueo del dispositivo o con su capacidad de liberación.

Siempre se debe mantener un agarre firme del extremo de la cuerda de amarre que corre. De esa forma, se asegurará el funcionamiento del mecanismo de bloqueo del dispositivo ante una caída repentina de la carga.



Amarre de seguridad por parte del rescatista (Personal belay)

El amarre por parte del rescatista se recomienda cuando el principal soporte de vida del rescatista consiste en una técnica de cuerda única (SRT). El amarre personal está conformado por una cuerda accesoria de 2 metros (6 pies) de longitud y 6 mm de diámetro unida a la línea de rapel del rescatista. Eso crea dos puntos de unión en la cuerda. Se une un bucle Prusik a la cuerda, por encima del descensor en ocho del rescatista y se engancha al anillo en D frontal del arnés por medio de un mosquetón separado. A medida que desciende, el rescatista aplica una presión leve al nudo Prusik, permitiendo que se mueva. Si el rescatista necesita detenerse, simplemente quita la mano del nudo, permitiendo que se adhiera o sujete a la línea.



Este sistema no puede realizarse con un rack de barras.

Sistema de amarre de seguridad superior (Top belay)

Para un amarre superior, es necesario montar un sistema de amarre de seguridad de uso liviano o normal para el rescatista o paciente. Generalmente, el sistema se opera sobre o por encima del nivel de la operación de rescate.

En esta operación, se montó un sistema de amarre de seguridad de uso general, con polea Prusik Minding y nudo del marinero.



Este sistema optimiza el equipamiento, ya que sólo requiere la cantidad de cuerda necesaria para ir desde la cima de una estructura hasta el suelo. No obstante, es

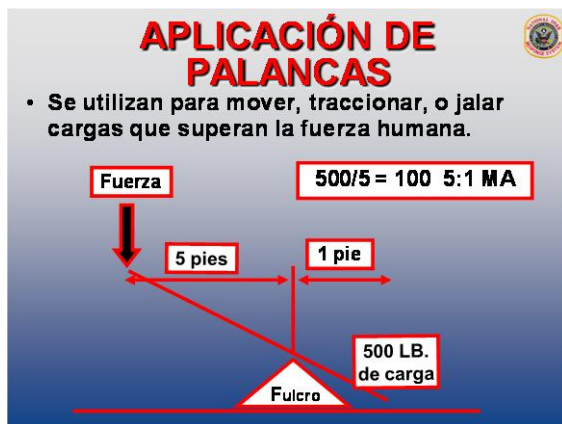
preciso contar con una persona adicional (ubicada en el borde) para comunicar la posición del rescatista y/o paciente al sujetador.

Sistemas de polea

Ventaja mecánica

Consiste en la cantidad de energía que se requiere para mover una carga determinada y se expresa como la proporción entre el peso de la carga y la cantidad de fuerza necesaria para moverla.

- Si 100 lb. (45 kg) de carga pueden moverse utilizando 100 lb. (45 kg) de fuerza, la ventaja mecánica es de $100/100$ o 1:1.
- Si 100 lb. (45 kg) de carga pueden moverse utilizando 50 lb. (20 kg) de fuerza, la ventaja mecánica es de $100/50$ o 2:1.
- Si 100 lb. (45 kg) de carga pueden moverse utilizando 25 lbs. (10 kg) de fuerza, la ventaja mecánica es de $100/25$ o 4:1.



La ventaja mecánica de una máquina es la proporción entre las fuerzas de entrada y de salida que se utilizan dentro de la máquina. Una buena ventaja mecánica corresponde a un número mayor a 1. La fuerza de salida deben ser mayor a la fuerza de entrada utilizada para activar la máquina. En el caso de las máquinas simples, como las poleas o las palancas, estas fuerzas son fáciles de determinar. Para una polea, la fuerza de salida es el peso del objeto, y la fuerza de entrada es la que se aplica en el extremo de la cuerda.

Una fuerza es un empuje o halado de un objeto o máquina que puede generar una acción. Las fuerzas se miden en unidades de libra-fuerza (lbf) o newtons (N). Un newton (N) es la fuerza que, aplicada a un cuerpo que tiene una masa de 1 kilogramo, le comunica una aceleración de 1 metro por segundo cuadrado. ($N = \text{kg m/s}^2$). Una fuerza constituye un vector; tiene tanto magnitud (valor numérico) como dirección. Por ejemplo, un objeto que cuelga de una cuerda posee una fuerza llamada peso (masa por aceleración gravitatoria) que actúa hacia abajo, generando una tensión en la cuerda que actúa hacia arriba. Si el objeto se encuentra en equilibrio, el peso del objeto hacia abajo es igual a la tensión hacia arriba. Cuando algo está en equilibrio, significa que no está en movimiento; todas las fuerzas están equilibradas. Un libro sobre una mesa se encuentra en equilibrio. El peso del libro se equilibra por la fuerza contraria de la mesa sobre el libro. El estudio de los objetos con las fuerzas en equilibrio se denomina Estática.

Una polea es un objeto generalmente redondo con una hendidura alrededor del borde exterior. Las poleas transfieren una fuerza a lo largo de la cuerda sin cambiar su magnitud. Cuando los técnicos trabajan con poleas, generalmente dan por sentado que la cuerda se mueve por la hendidura en forma pareja y sin trabarse. En esos casos, se dice que la cuerda se mueve sin fricción. Cuando dos superficies duras se rozan (por ej., dos bloques de madera), se calientan. La fricción genera calor. Si las dos superficies se aceitan, el movimiento de roce entre ellas será más fluido y se generará muy poco calor. En ese caso, la fricción es mucho menor.

Los técnicos también dan por sentado que el peso de la polea y la cuerda es mucho menor al peso que cuelga del extremo de la cuerda. De esa forma, pueden obviar ese peso y realizar los cálculos teniendo en cuenta sólo el peso pesado del extremo de la cuerda.

Existen dos tipos de poleas fundamentales:

- Las **poleas fijas**, también conocidas como poleas de cambio de dirección (COD's por sus siglas en inglés) o direccionales, no proporcionan ninguna ventaja mecánica sino que simplemente cambian el viaje o la dirección de la cuerda.

- Las **poleas móviles**, también conocidas como poleas viajeras, proporcionan una ventaja mecánica cuando se jala, tracciona y/o eleva de acuerdo con su ubicación dentro del sistema de cuerdas. La ventaja mecánica puede ser simple, compuesta o compleja, según la ubicación de las poleas.

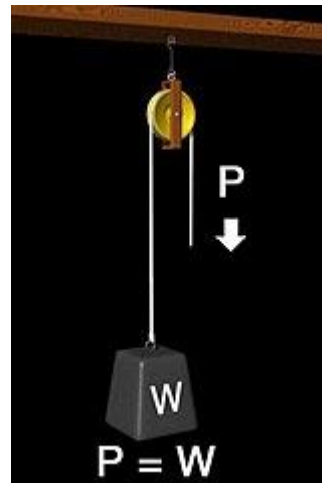
En el cálculo de la ventaja mecánica en los sistemas simples, la ubicación del nudo de extremo determinará si dicha ventaja corresponde a un número par o impar.

- Par – Si el nudo de extremo se une a la carga.
- Impar – Si el nudo de extremo se une al anclaje.

Sistemas de polea simple

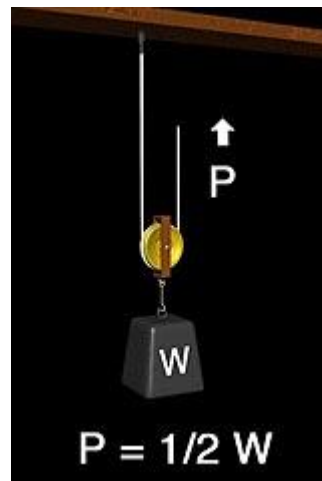
La primera figura muestra una polea simple con un peso en uno de los extremos de la cuerda. El otro extremo es sujetado por una persona que debe aplicar una fuerza para mantener el peso suspendido en el aire (en equilibrio). En la cuerda existe una fuerza (tensión) que equivale al peso del objeto. Esa fuerza o tensión se mantiene igual en toda la extensión de la cuerda. Para que el peso y la polea (el sistema) se mantengan en equilibrio, la persona que sostiene el extremo de la cuerda debe jalar hacia abajo con una fuerza equivalente a la tensión en la cuerda.

Como puede verse en la figura, en este sistema de polea simple, la fuerza es igual al peso. La ventaja mecánica de este sistema es de 1 ó 1:1. La fuerza de salida es el peso que debe sostenerse en equilibrio, y la fuerza de entrada es la fuerza aplicada. La polea en la primera figura es fija: no se mueve al jalar de la cuerda. La polea se encuentra anclada a la barra superior.



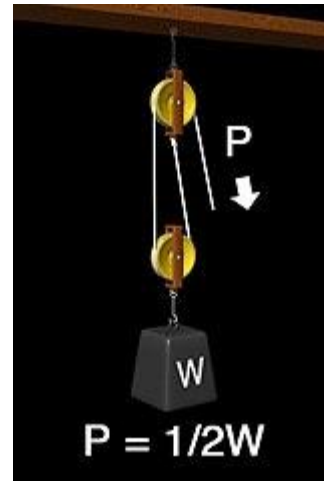
La segunda figura corresponde a una polea móvil. Cuando la cuerda se jala hacia arriba, la polea también puede moverse hacia arriba. El peso está unido a la polea móvil. Ahora, tanto el extremo de la cuerda unido a la barra superior como el extremo que sujeta la persona soportan el peso. El peso se sostiene por cada extremo de la cuerda, por lo tanto, cada uno soporta sólo la mitad del peso (las 2 tensiones hacia arriba son iguales y opuestas al peso hacia abajo. Por consiguiente, cada tensión equivale a $1/2$ del peso). De esa forma, la fuerza necesaria para jalar de la polea en este ejemplo equivale a la mitad del peso. La ventaja mecánica del sistema es de 2. Corresponde al peso (fuerza de

salida) dividido por la mitad del peso (fuerza de entrada).

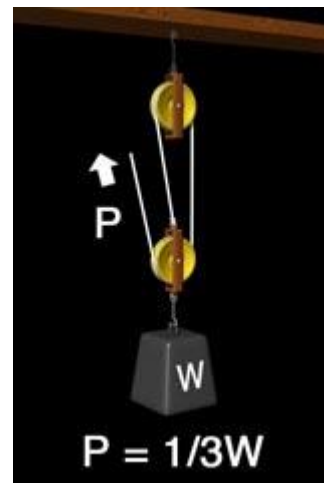


Las figuras a continuación muestran las distintas combinaciones posibles con poleas fijas y móviles. La ventaja mecánica de cada sistema es fácil de determinar. Cuente la cantidad de segmentos de cuerda a cada lado de las poleas, incluyendo el extremo libre. Si el extremo suelto debe jalarsse hacia abajo, reste 1 a esa cantidad. El resultado equivale a la ventaja mecánica del sistema. Para calcular la fuerza necesaria para mantener el peso en equilibrio, divida el peso por la ventaja mecánica.

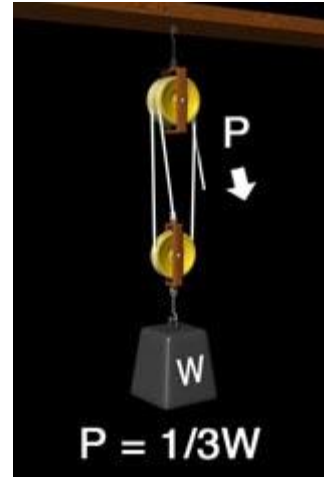
Por ejemplo, en la tercera figura, hay 3 secciones de cuerda. Como la fuerza se aplica hacia abajo, restamos 1 y obtenemos una ventaja mecánica de 2. Se necesitará una fuerza igual a $1/2$ del peso para sostenerlo de manera estable. Recuerde que las poleas fijas sólo cambian la dirección del viaje de la cuerda.



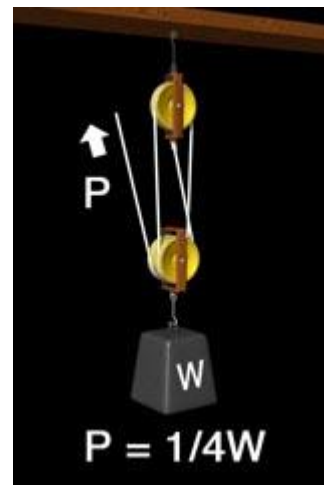
La cuarta figura también tiene dos poleas, pero la cuerda está dispuesta de forma diferente y se jala hacia arriba. La ventaja mecánica es de 3, y la fuerza para mantener el peso en equilibrio equivale a $1/3$ del peso. Cada figura siguiente muestra otra configuración de polea posible y detalla la fuerza necesaria para elevar el peso y mantenerlo en equilibrio. La ventaja mecánica del sistema será el número en el denominador de la fuerza.



Esta figura también posee dos poleas, pero la cuerda se encuentra dispuesta en forma diferente y se jala hacia abajo. La ventaja mecánica es de 3, y la fuerza para mantener el peso en equilibrio equivale a $1/3$ del peso. Cada figura siguiente muestra otra configuración de polea posible y detalla la fuerza necesaria para elevar el peso y mantenerlo en equilibrio. La ventaja mecánica del sistema será el número en el denominador de la fuerza.

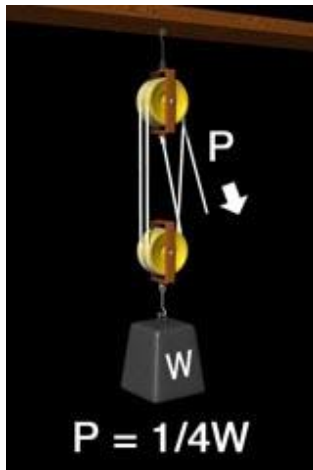


Esta figura muestra una polea móvil. Cuando la cuerda se jala hacia arriba, la polea también puede moverse hacia arriba. El peso se encuentra unido a la polea móvil. Ahora, tanto el extremo de la cuerda unido a la barra superior como el extremo que sujeta la persona soportan el peso. En este ejemplo, el peso se sostiene con cada extremo de la cuerda, por lo tanto, cada uno soporta sólo un cuarto del peso. Por consiguiente, la fuerza necesaria para jalar de la polea equivale a $1/4$ del peso. La ventaja mecánica del sistema es de 4; corresponde al peso (fuerza de salida) dividido por $1/4$ del peso (fuerza de entrada).

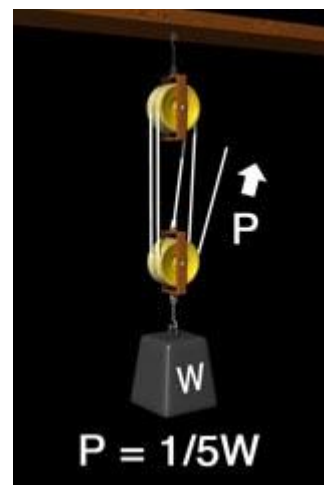


Esta figura posee dos poleas, pero la cuerda se encuentra dispuesta de forma diferente y se jala hacia abajo. La ventaja mecánica es de 4, y la fuerza para mantener el peso en equilibrio equivale a $1/4$ del peso. En el siguiente ejemplo hay 5 secciones de cuerda. Como la fuerza se aplica hacia abajo, restamos 1 y obtenemos una ventaja mecánica de

4. Se necesitará una fuerza igual a $1/4$ del peso para sostener el peso de manera estable.



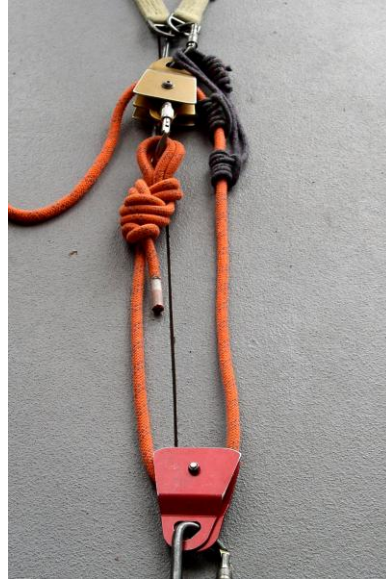
Esta figura muestra una polea móvil. Cuando la cuerda se jala hacia arriba, la polea también puede moverse hacia arriba. El peso se encuentra unido a la polea móvil. Ahora, tanto el extremo de la cuerda unido a la barra superior como el extremo que sujeta la persona soportan el peso. El peso se sostiene con cada extremo de la cuerda, por lo tanto, cada uno soporta sólo una quinta parte del peso. Por consiguiente, la fuerza necesaria para jalar de la polea equivale a $1/5$ del peso. La ventaja mecánica del sistema equivale a 5; es el peso (fuerza de salida) dividido por $1/5$ del peso (fuerza de entrada).



Estos sistemas se conocen como sistemas de polea simple porque utilizan una misma cuerda en todo el sistema. Cuando las poleas se encuentran unidas con varias cuerdas diferentes (no con una sola cuerda continua), nos encontramos frente a un sistema de poleas compuesto o complejo. La fuerza necesaria para jalar de un sistema de poleas compuesto o complejo deberá calcularse con otros métodos. Una vez conocida esta fuerza, la ventaja mecánica del sistema se calculará dividiendo el peso que ha de sostenerse por la fuerza aplicada para tal fin.

Sistema de polea simple con ventaja mecánica de 2:1 y cambio de dirección

El sistema de polea con ventaja mecánica de 2:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 2:1. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



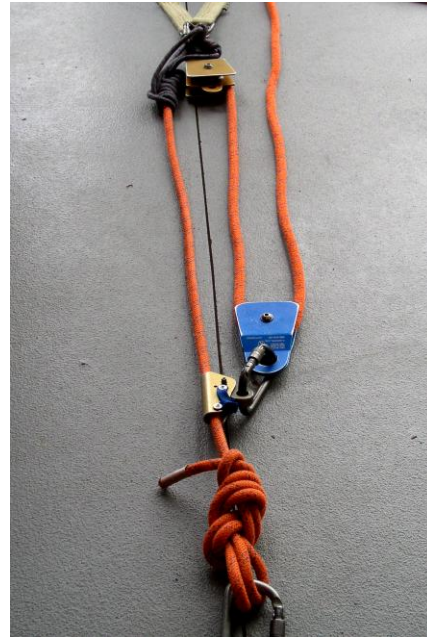
Sistema de polea simple con ventaja mecánica de 3:1

El sistema de polea con ventaja mecánica de 3:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 3:1. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema de polea simple Z-Rig (en Z) con ventaja mecánica de 3:1

El sistema de polea con ventaja mecánica de 3:1 (z-rig) se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 3:1 (z-rig). Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Se utiliza un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción, el cual se une a la primera línea que sale de la carga. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema de polea simple con ventaja mecánica de 4:1 y cambio de dirección

El sistema de polea con ventaja mecánica de 4:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano o para uso general. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 4:1. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Los nudos Prusik se unen a la última línea que sale de la carga. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema de polea simple con ventaja mecánica de 5:1

El sistema de polea con ventaja mecánica de 5:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano o general. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 5:1. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Los nudos Prusik debenn ir unidos a la última línea que sale de la carga. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema de polea simple con ventaja mecánica de 5:1 y elevación por tracción

El sistema de polea con ventaja mecánica de 5:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano o general. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 5:1. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Los nudos Prusik van unidos a la primera línea que sale de la carga, lo que permite que se realicen ajustes. Se utiliza un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción, el cual se une a la primera línea que sale de la carga.

Este sistema utiliza el mismo principio de ventaja mecánica de 5:1. Sin embargo, requiere mucho menos cuerda. Se recomienda construir el

sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistemas verticales de polea con ventaja mecánica de 3:1 / 4:1

Los sistemas de polea con ventaja mecánica de 3:1 / 4:1 se utilizan para mover cargas diseñadas para uso liviano. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 3:1 y/o 4:1. Se utiliza un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción junto con una polea que posee una vinatera. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.

Si bien estos sistemas se consideran de ascenso ya que disminuyen de manera efectiva la fuerza necesaria para levantar una carga, también resultan efectivos en operaciones de descenso, en cuyo caso también actúan reduciendo la carga. Estos sistemas sólo se recomiendan para distancias de 10 metros (35 pies) o menos.



Ventaja mecánica vertical de 3:1



Ventaja mecánica vertical de 4:1

Ventaja mecánica vertical de 3:1 (Z-Rig)

El sistema de polea vertical con ventaja mecánica de 3:1 (z-rig) se utiliza para mover cargas diseñadas para uso liviano. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 3:1. Se utiliza un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción, unido directamente a la vinatera de una polea doble canal. La leva de seguridad se une a la primera línea que sale de la carga. Eso permite que el sistema se reajuste. Tanto la leva de seguridad como la de tracción van unidas a la misma línea.



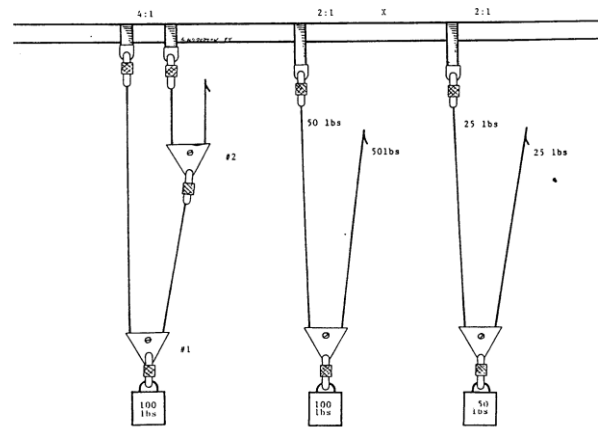
Ventaja mecánica compuesta

Ventaja mecánica compuesta por dos o más sistemas de poleas dispuestos uno por encima de otro. La ventaja mecánica de un sistema compuesto se determina multiplicando entre sí las ventajas mecánicas de los sistemas que lo componen.

- Dos sistemas de 2:1 dispuestos uno encima de otro equivalen a una ventaja mecánica de 4:1.
- Un sistema de 2:1 dispuesto por encima de un sistema de 3:1 equivale a una ventaja mecánica de 6:1.
- Dos sistemas de 3:1 dispuestos uno encima de otro equivalen a una ventaja mecánica de 9:1.

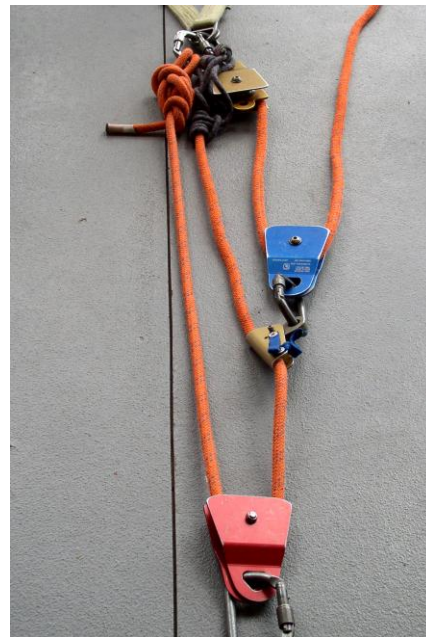
Generalmente, los sistemas compuestos están garantizados cuando la carga es muy pesada y/o cuando el número de rescatistas es limitado. A veces, los sistemas de polea compuestos crean fuerzas tan grandes que exceden la resistencia de sus componentes.

- Siempre limite a cuatro el número de personas que conforman el equipo de tracción para cualquier sistema de 4:1 o menor.
- Siempre limite a dos el número de personas que conforman el equipo de tracción para cualquier sistema de 5:1 o mayor.



Sistema compuesto con ventaja mecánica de 6:1

El sistema de polea con ventaja mecánica de 6:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso general. La línea de tracción es un sistema compuesto con ventaja mecánica de 6:1 formado por un sistema simple de 2:1 y un sistema de 3:1 (Z-rig) dispuesto por encima. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Los nudos Prusik van unidos a la primera línea que sale de la carga, lo que permite que se realicen ajustes. Se utiliza un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema compuesto con ventaja mecánica de 9:1

El sistema de polea con ventaja mecánica de 9:1 se utiliza para mover cargas diseñadas para uso general. La línea de tracción es un sistema compuesto con una ventaja mecánica de 9:1 formado por dos sistemas de 3:1 (Z-rigs). Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. Los nudos Prusik van unidos a la primera línea que sale de la carga, lo que permite que se realicen ajustes. Se utilizan dos ascensores Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como levas de tracción. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistemas compuestos Piggyback

Sistema de polea con ventaja mecánica de 3:1 (Z-Rig) Piggyback

El sistema de poleas de ventaja mecánica de 3:1 (z-rig piggyback) se une a la línea principal de un sistema separado. El sistema piggyback se utiliza cuando un sistema principal requiere de un sistema de poleas pero no cuenta con suficiente cuerda como para montar uno en línea.

La línea principal es la línea primaria que se une directamente a la carga. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. La línea de tracción constituye una polea simple de ventaja mecánica de 3:1 (z-rig). La línea de tracción se monta al sistema primario por medio de un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción. Se recomienda construir el sistema en un área pequeña y luego expandirlo.



Sistema de polea con ventaja mecánica de 4:1 Piggyback “Double J” (“Doble J”)

El sistema con ventaja mecánica de 4:1 piggyback “Double J” (“Doble J”) es un sistema de poleas compuesto que se une a la línea principal de un sistema de cuerda separado. El sistema piggyback se utiliza cuando un sistema principal requiere de un sistema de poleas pero no cuenta con suficiente cuerda como para montar uno en línea.

La línea principal es la línea primaria que se une directamente a la carga. Los nudos Prusik en tándem se utilizan como leva de seguridad junto con una polea Prusik Minding. La línea de tracción es un sistema de poleas compuesto, con una proporción adecuada como para coincidir con la carga. La línea de tracción se monta al sistema primario por medio de un ascensor Gibbs™ “free running” (de marcha continua) como leva de tracción.

El sistema de poleas con ventaja mecánica de 4:1 piggyback “Double J” se conoce por su facilidad de despliegue y funcionamiento.

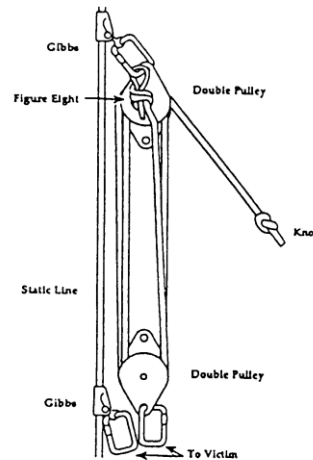


Sistema de tracción Piggyback “Inchworm” (“gusano medidor”)

Sistema corto con ventaja mecánica de 4:1, diseñado para rescates a través y alrededor de varios objetos que dificultarían el uso de sistemas de tracción convencionales debido a un amarre dinámico o abrasivo.

Este sistema funciona mejor para tracciones horizontales, pero también funciona para tracciones cortas y verticales. Es el sistema preferido para rescates en tanques industriales verticales con bateas horizontales o cuando se opera a través de varios

ductos o tuberías horizontales. El sistema de tracción corto unido a una línea fija permite al rescatista avanzar lentamente rodeando los objetos. **Si bien el sistema “Inchworm” es muy efectivo, puede causar fatiga rápidamente.**

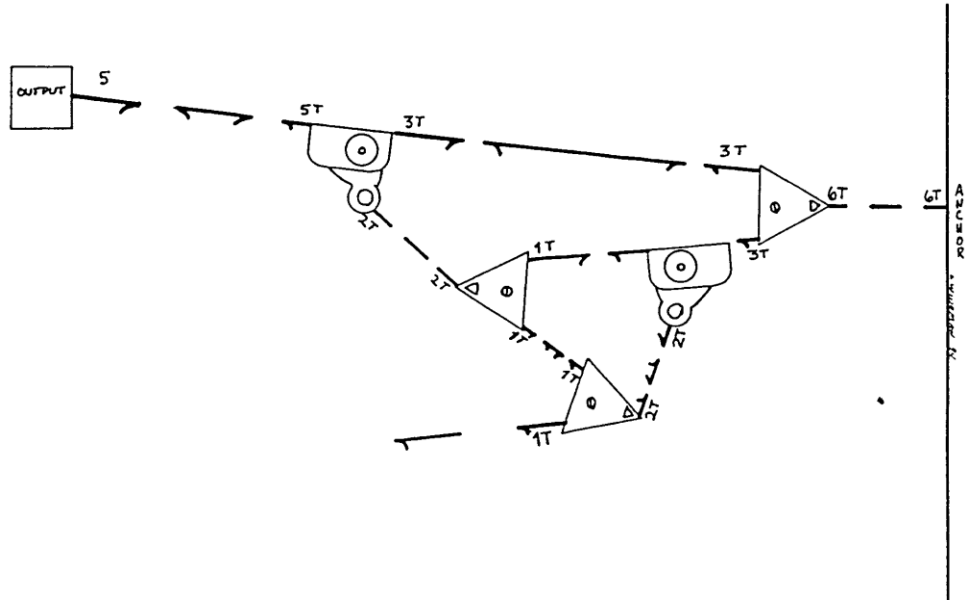


Ventaja mecánica compleja

Está dada por un sistema de poleas complejo, que no es simple ni compuesto, pero que puede tener un sistema simple dentro de otro sistema. Se aplica una unidad de tensión (t), y las fuerzas que resultan en el sistema se calculan al determinar la fuerza de salida.

Los segmentos de tensión que existen entre las uniones (ascensores Gibbs™ o prusiks) soportan los lugares de entrada/salida en el sistema de poleas. Todo está tensionado. Las fuerzas que actúan en la unión deben estar en equilibrio. En otras palabras, las fuerzas que ingresan a la polea deben igualar a las fuerzas que salen. Dado que todos los segmentos se encuentran tensionados, cuando una unión se encuentra aislada, las fuerzas jalan a partir de la misma.

Las fuerzas resueltas en una unión proporcionan información sobre la tensión que se transfiere a la siguiente unión, ya que las fuerzas al final de cada segmento deben ser equivalentes y opuestas. El proceso del cálculo de las fuerzas de equilibrio se repite para cada unión, hasta que finalmente se conocen todas las fuerzas. Debido a su complejidad, este tipo de sistemas de poleas no se garantizan en las operaciones de rescate con cuerda.



T = Segmentos en tensión

Fuerzas de salida = 5

Fuerza de entrada = 1

Este sistema de poleas complejo posee una ventaja mecánica de 5:1.

Sistemas de rescate por tracción

Terminología

Ventaja mecánica real – Ventaja mecánica de cualquier sistema de tracción, incluyendo aspectos tales como la fricción en las poleas, el desgaste de la cuerda, la resistencia del viento, etcétera. También se la conoce como sistema real (reality system).

Sistema de poleas complejo – Sistema de poleas complejo, que no es simple ni compuesto, pero que puede tener un sistema simple dentro de otro sistema. Se aplica una unidad de tensión, y las fuerzas que resultan en el sistema se calculan al determinar la fuerza de salida.

Sistema de poleas compuesto – Tipo de sistema de polea compuesto por dos o más sistemas de polea simple, dispuestos uno encima de otro. (Por ejemplo: Un sistema de poleas con ventaja mecánica de 4:1 equivale a dos sistemas de polea simple con ventaja mecánica de 2:1.)

Tensión continua – Tensión sobre la totalidad de la cuerda del sistema de tracción.

Polea direccional – Polea anclada a un objeto fijo y con la única función de cambiar la dirección en que se jala la cuerda. No proporcionan ventaja mecánica alguna.

Sistemas de tracción – Sistemas que utilizan la ventaja mecánica para retirar a una persona de un área realizando un esfuerzo mínimo.

Leva de tracción – Ascensor (blando o duro) que sujeta la cuerda para proporcionar una “mordida” en la tracción.

Ventaja mecánica – Relación entre la magnitud de la carga que ha de moverse y la fuerza necesaria para lograrlo.

Sistema Piggyback – Sistema de poleas independiente de otro sistema de cuerda. El sistema piggyback se utiliza cuando un sistema principal necesita una ventaja mecánica pero no cuenta con la cantidad de cuerda suficiente como para montar un sistema en línea.

Ascensor ratchet – Ascensor (blando o duro) en un sistema de tracción que detiene la cuerda para evitar que la carga se deslice mientras el equipo de tracción reajusta el sistema para tener otra “mordida” en la cuerda.

Re-Sets – Reajuste de los espacios entre las poleas.

Rescate por tracción – Técnicas que utilizan cuerda, poleas, levas y demás equipos para proveer ventaja mecánica, conveniencia o mayor seguridad en la elevación de una carga de rescate.

Leva de seguridad – Ascensor (blando o duro) en un sistema de tracción que evita que la cuerda y la carga se deslicen accidentalmente por inconvenientes en el sistema.

Sistema de polea simple – Tipo de sistema de polea cuya ventaja mecánica se calcula sumando el número total de líneas unidas a (que salen de) la carga.

Línea de maniobras – Línea unida a la carga que puede utilizarse para maniobrarla, evitar que quede atorada y mantenerla alejada de una cara vertical.

Segmento de tensión – Segmento de cuerda ubicado entre dos poleas pero sin tomar contacto con ellas.

Ventaja Mecánica Teórica (VMT) – Ventaja mecánica sin tener en cuenta la fricción y demás factores de pérdida de ventaja. También se conoce como “sistema ideal”. Es el sistema que se utiliza en el campo para calcular una ventaja mecánica.

Polea viajera – Polea móvil que se une a la carga o a la leva de tracción y que se suma a la ventaja mecánica.

Z-rig – Nombre común que designa un tipo específico de sistema de poleas con ventaja mecánica de 3:1. El nombre se debe a la forma general que describe la cuerda en su trayecto por el sistema.

Sistemas de rescate por tracción

Si bien el conocimiento de los sistemas de descenso resulta esencial para cualquier especialista en rescate con cuerda, no todos los incidentes ocurren en lugares elevados. De hecho, de acuerdo con la ubicación, muchos rescatistas deberán subir a los sujetos del rescate desde niveles inferiores. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- Silos y montacargas de grano.
- Planos inclinados, canales.
- Alcantarillas.
- Vagones cisterna y contenedores.
- Chimeneas y bóvedas del servicio público.
- Tanques de combustible.
- Respiraderos y pozos de ascensor.
- Cuevas, túneles, pozos de minas.
- Demás sitios confinados.



Finalidad de los sistemas de rescate por tracción

En general, existen dos razones por las que los rescatistas emplean sistemas de tracción:

- La elevación de la carga es más conveniente y segura.
- La tracción se torna más fácil al repartirse la fuerza de trabajo en toda la extensión de la cuerda.

Conveniencia y Seguridad

Gracias al conocimiento de los sistemas de tracción y la habilidad para usar el equipamiento en forma adecuada, los rescatistas pueden establecer el sistema de elevación en un lugar más conveniente y seguro para ellos. Por ejemplo, se puede establecer un sistema de tracción que esté:

- Lejos de componentes estructurales de una estructura y más cerca de vehículos y carreteras.
- Lejos de transeúntes y curiosos.
- Lejos de áreas con derrumbes de roca.

Aspectos generales de los sistemas de rescate por tracción

Ya sea impulsados por personas, energía eléctrica o motor (toma de fuerza), el guinche y el cabrestante tienen la ventaja de reducir el personal necesario para elevar una carga. El guinche posee el cable unido a él, y generalmente está sujeto a un vehículo, aunque también existen muchos modelos portátiles que funcionan a combustible. El cabrestante utiliza la línea principal y se vale de varias vueltas alrededor del cabezal móvil para sostener la cuerda. Además del operador, requiere de una segunda persona para mantener la tensión en la línea. El problema con los sistemas de tracción impulsados por el hombre consiste en conseguir el personal suficiente para jalar de la cuerda.

Las unidades portátiles poseen varias desventajas, comenzando por el tamaño y el peso, que pueden dificultar su transporte hasta el sitio del rescate. Las unidades montadas en vehículos dependen de cuánto se los pueda acercar a la escena del rescate. Siempre existe la posibilidad de fallas humanas o mecánicas, por ejemplo, la rotura del cable o un exceso de fuerza en el momento equivocado. Nunca dependa de un sistema mecánico para realizar el trabajo. Siempre que utilice un guinche, tenga un sistema de elevación con cuerda disponible por si fuera necesario. Cualquiera sea el método que elija, respáldelo con una línea de amarre de seguridad.

No es seguro utilizar vehículos para remolcar seres vivos. Generalmente se utilizan para recuperar cuerpos a grandes distancias, haciendo que la elevación sea más rápida. **Existen grandes probabilidades de que se produzcan lesiones graves debido a las fuerzas que ejercen los guinches montados en vehículos sobre el sistema de rescate. Los guinches montados en vehículos nunca debenn utilizarse en sistemas de rescate.**

Elementos del sistema por tracción

En los sistemas de tracción, los dispositivos que se conocen como levas o puños se utilizan para sujetar la cuerda. Normalmente se utilizan dos tipos de dispositivos:

- Ascensores de puño duros, bloqueador (rescuecender) Rock Exotica™ o Gibbs™.
- Ascensores de puño blandos. Prusiks en tándem acoplados de 8 ó 9 mm de diámetro.

Según su posición en el sistema de rescate por tracción, la leva o puño cumplirá las siguientes funciones:

Leva de tracción – Sujeta la cuerda para que pueda jalarsse por medio del sistema de tracción.

Ascensor ratchet – Sujeta la cuerda mientras el equipo de tracción se reacomoda para obtener otra mordida en la cuerda.

Leva de seguridad – Actúa como dispositivo de seguridad sujetando la cuerda en caso de que el equipo de tracción se resbale y la suelte o que surjan otros inconvenientes.

En muchos sistemas de rescate por tracción, el ascensor ratchet y la leva de seguridad son el mismo dispositivo. Para facilitar las cosas, en los sistemas de tracción descritos en este manual se los considerarán como el mismo dispositivo.

Existen dos aspectos fundamentales que deben tenerse en cuenta al montar una leva de seguridad:

- La leva debe fijarse a la cuerda por cuestiones de seguridad.
- La leva no debe ascender por la cuerda a medida que la cuerda se mueve. Eso podría provocar una sobrecarga peligrosa.

La forma en que se acople la leva dependerá de su tipo y de las circunstancias de montaje del equipo.

Características de la leva o puño

Ningún dispositivo o técnica de ascenso es apto para todas las situaciones de rescate. Todo dispositivo de ascenso posee desventajas. Cualquier dispositivo duro puede fallar si se utiliza en forma incorrecta o si se le exige por demás de su capacidad. Dado que los dispositivos duros pueden fallar ante cargas de impacto, algunos equipos de rescate prefieren usar prusiks en tándem como dispositivo de elevación alternativo para la línea principal en los sistemas de tracción. Algunas pruebas demostraron que los prusiks en tándem poseen mayor capacidad de absorción de energía que otros métodos para sujetar grandes cargas. En el caso de caídas de bajo impacto, los prusik en tándem están diseñados para atrapar la carga y esparcir la fuerza de absorción de la caída sobre un área mayor de la cuerda sin dañarla.

En una caída, los prusik en tándem pueden sujetar la cuerda creando un efecto de “embrague” capaz de absorber la energía de la caída. En una caída severa, es posible que los prusik se fundan por completo y fallen.

La mayoría de los datos que señalan las ventajas del sistema de los prusik en tándem se han recolectado en pruebas en las que se arrojó una carga al aire desde una altura de 3 metros (9 pies). Algunos rescatistas sienten que estas situaciones de prueba específicas superan lo que la mayoría de los rescatistas han de experimentar en situaciones de rescate reales. En estas pruebas específicas no hay bordes, caras ni direccionales que ayuden a absorber la energía de la caída, ni tampoco la elasticidad que puede haber en sistemas de anclaje con eslingas o cuerda.

Roles del equipo de rescate por tracción

Equipo de tracción – Jala de la línea de tracción para elevar al paciente.

Encargado del ascensor – Coloca el ascensor ratchet y/o la leva de seguridad.

Encargado del amarre de seguridad – Opera la línea de amarre de seguridad.

Persona en el borde – Vigila la carga y comunica la posición del paciente al equipo de tracción.

Rescatista – Llega hasta el paciente y lo enlaza al sistema. También puede cumplir el rol de sujetador durante la operación de tracción.

Consideraciones de seguridad

- Los miembros del equipo deberán conocer y estar atentos al área circundante.
- La persona en el borde deberá comunicar la posición del paciente al equipo de tracción.
- Todo miembro del equipo de rescate que se encuentre cerca de un borde desprotegido deberá estar amarrado o asegurado a una línea de seguridad.
- Todo sistema de rescate por tracción debe contar con una línea de amarre de seguridad con punto de anclaje separado como respaldo ante una posible falla en la línea principal.

Procedimientos de tracción

- Asegúrese de que la línea de amarre de seguridad y la línea principal estén unidas al paciente. La línea de amarre de seguridad deberá unirse en primer lugar. Tensione la línea principal y la línea de amarre de seguridad.
- Ubique a los miembros del equipo de tracción en posición. Deberán tener la cuerda en las manos, llevar guantes y cascos, y estar listos para jalar.
- El equipo de tracción da la orden verbal de que se preparen para jalar. El equipo se prepara.

Comunicaciones durante el rescate con sistemas de tracción

Haul (Tracción) – El equipo de tracción comienza a traccionar.

Haul slowly (Tracción lenta) – Variación de la orden anterior poniendo énfasis en que el movimiento sea lento. Se utiliza cuando el paciente o la camilla (tipo stokes) se acerca a la cima o a un obstáculo.

Set (Listo) – Término que se utiliza cuando el equipo de tracción transfiere la tensión al ascensor ratchet. El encargado del ascensor repite la orden una vez que el ascensor ratchet y/o la leva de seguridad se encuentran colocados.

Slack (Flojo) – Término que se utiliza cuando el ascensor ratchet y/o la leva de seguridad se han colocado. Luego de eso, el equipo de tracción reajusta su posición en la cuerda.

Re-set (Reajustar) – El equipo de tracción reajusta el espacio entre las poleas.

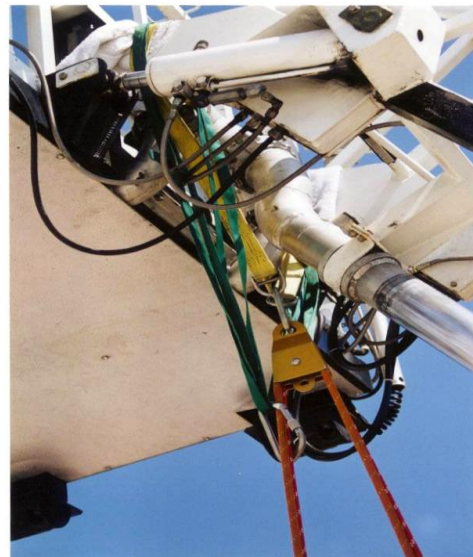
Freeze (Alto) – Todos los movimientos se detienen de inmediato. El equipo de tracción mantiene la tensión a menos que le indiquen lo contrario.

Líneas de maniobras

Las líneas de maniobras se utilizan para controlar el movimiento de la carga y evitar que quede suspendida encima de obstrucciones durante la operación de rescate por tracción. Se utilizan para posicionar la camilla (tipo stokes) cuando se sube por aberturas angostas, para mantener la camilla alejada de una cara vertical, para asegurar una elevación más suave y para evitar que la camilla gire cuando cuelga libremente.

Uso de poleas direccionales en el sistema

Trate siempre de que el punto de anclaje para la polea direccional superior esté bien por encima del eje o del nivel desde donde retirará al paciente. Eso puede lograrse utilizando puntos de anclaje altos, tales como componentes estructurales, dispositivos aéreos, escaleras tipo tijera y trípodes fabricados para rescate. Eso eliminará la necesidad de un sistema de tracción adicional para retirar al paciente del eje. **También eliminará el desgaste que se produce durante la sujeción sobre el borde, que es aproximadamente tres veces mayor en la tracción que en el descenso.**



Se recomienda respaldar siempre las poleas direccionales superiores debido a su característica de multiplicar la carga. Cuando respalde las poleas direccionales dobles, coloque un mosquetón asimétrico extra grande alrededor de ambas líneas sobre el lado inferior de la polea. El mosquetón deben colocarse a pocos centímetros debajo de la polea. Eso evitará que el sistema sufra una sobrecarga ante una posible falla de la polea.

Sistemas de rapel

Los sistemas de rapel están diseñados para descensos de emergencia desde áreas no habitables o para ganar un acceso rápido hacia el paciente. Estos sistemas permiten que el rescatista controle el descenso por medio de cuerdas/dispositivos de descenso que generan fricción. Esta técnica debe lograrse en forma controlada y con un mínimo de esfuerzo físico.

Todos los sistemas de rapel se construyen montando un punto de anclaje a un objeto y desplegando la cuerda hasta un objetivo (punto de la estructura, lugar del paciente, etcétera). Luego, se une un descensor a la línea y al arnés del rescatista. Una vez acoplado y verificado, el rescatista puede comenzar la operación de descenso.

Es importante recordar que no debe dar saltos ni resbalar mientras está en la cuerda debido a la carga por impacto que ejercería sobre el sistema.



Colocar las manos “con la cuerda a la vista” significa ubicarlas de tal forma que no queden atrapadas ni se lesionen bajo la cuerda. En primer lugar, la mano que queda sobre el parapeto se utiliza para equilibrar y controlar los movimientos de descenso del rescatista sobre el borde del edificio. Esa mano no debe quedar atrapada por la cuerda. Se debe verificar visualmente que quede a cualquiera de los lados de la cuerda y lejos de la misma.



Si la mano se ubica en una posición incorrecta, y el bombero totalmente equipado intenta descender de un techo o ventana, se ejercerá una presión hacia debajo de alrededor de 90 kilos (200 libras) sobre la cuerda. Dicha presión será suficiente para fijar la mano al parapeto o al borde de la ventana. En este punto, resulta prácticamente imposible quitar la mano atrapada debajo de la cuerda.

Comunicaciones

Rope (Cuerda) – Orden que se da antes de bajar la cuerda por encima de un borde.

On Rope (En la cuerda) – Orden que se da cuando el rescatista toma posesión de una cuerda, antes de engancharse y de verificar el sistema. Cuando se utilizan sistemas de líneas múltiples, los rescatistas deben asignar un número a cada una. Por ejemplo: Rescatista: “On-rope, línea 1” / Sujetador: “Belay On, línea 1”.

Belay On (Seguro colocado) – Respuesta del sujetador para indicar que se encuentra en posición y que la línea de amarre de seguridad se unió a la persona en la cuerda.

Safety Check (Control de seguridad) – Orden que se emite una vez que el rescatista terminó de montar las líneas y el equipo necesario. La persona en el borde o el inspector de seguridad realizará un control visual y manual de todo el equipamiento utilizado por el rescatista.

On Rappel (En rapel) – Orden que emite el rescatista después de que realiza los controles de seguridad y antes de cargar el sistema de rapel o descenso. (Por ejemplo: Rescatista: “On-rappel, línea 1” / Sujetador: “On-belay, línea 1”.)

On Belay (En seguro) – Respuesta del sujetador una vez que se encuentra en posición y está listo para desempeñar sus funciones de seguridad.

Locking Off (Bloqueo) – Orden que da el rescatista cuando queda temporalmente quieto en el sistema de rapel. (Por ejemplo: Rescatista: “Locking-off, línea 1”.)

Unlocking – Orden que emite el rescatista cuando se libera el sistema de rapel. (Por ejemplo: Rescatista: “Un-locking, línea 1”.)

Slack – Pedido del rescatista o la persona en el borde al sujetador para que afloje o disminuya la tensión en la cuerda. (Por ejemplo: Rescatista: “Slack en la línea de amarre de seguridad”).

Tension – Pedido del rescatista o la persona del borde al sujetador para que tense la línea de amarre de seguridad y/o la línea de descenso.

Freeze (Alto) – Orden de cualquier miembro del equipo al resto del personal para que dejen de deslizar la línea y/o se mantengan en su lugar.

Off-Rope (Cuerda fuera) – Orden que se emite cuando el rescatista libera la cuerda.

Rock – Indica que un objeto está cayendo. Si escucha esto, deberá hacerse lo más pequeño posible y no mirar nunca hacia arriba.

Sistema de señas

Puede ocurrir que las comunicaciones verbales no resulten prácticas o efectivas. Esos casos requieren que el rescatista mire directamente a la persona del borde y realice señas con las manos para transmitir sus necesidades. Las palmadas sobre la cabeza dirigen la atención hacia el rescatista/persona del borde e indican que la persona está lista para responder a cualquier pedido.

Consideraciones de seguridad antes de pasar por encima del borde

La persona del borde realiza un control de seguridad para confirmar que:

- El arnés de cintura se encuentre correctamente colocado, con los extremos sueltos asegurados con un medio nudo o un nudo simple en caso de que corresponda.
- La cuerda se encuentre correctamente montada con un dispositivo de descenso.
- Todos los mosquetones estén asegurados y hacia abajo.
- El rapelista tenga el casco correctamente asegurado y los guantes colocados.
- El sujetador esté "On Belay" (listo para cumplir su función).

Preparación sobre el borde

En el caso de puntos de anclaje altos, el dispositivo de descenso se coloca lo más alto posible en la cuerda para que el sistema pueda cargarse fácilmente. El rescatista se inclina hacia atrás y deja que la cuerda corra a través del dispositivo de descenso hasta alcanzar la posición de rapel adecuada.

En el caso de puntos de anclaje bajos, el personal debe asegurarse de que ninguno de los dispositivos entre en contacto con el borde y que la cuerda esté correctamente protegida sobre el borde. Los rescatistas deberán colocar los pies separados al ancho de hombros con los talones equilibrados por encima de la estructura del borde. Luego deberán inclinarse hacia atrás y liberar lentamente la tensión de la mano de freno para poder pivotear sobre el arco y caer en un plano horizontal.

En este punto, el rescatista deberá realizar varios pasos pequeños de separación para asentar y estabilizar la cuerda sobre el borde. Otro método alternativo y más seguro consiste en sentarse sobre el borde y girar para enfrentar la pared.

Salientes o proyecciones

Generalmente, los balcones se encuentran colocados unos encima de otros y presentan dos peligros: la baranda y el borde. Antes de montar cualquier sistema, el personal debe verificar la estabilidad de la baranda antes de colocarle las líneas por

encima. Para salir, los rescatistas deberán subirse sobre la baranda y asumir la posición de rapel básica mencionada anteriormente.

Mantenga los pies en contacto con el borde del balcón y continúe descendiendo hasta que su cabeza esté bien por debajo del borde. Baje los pies lentamente. Así evitará el balanceo que podría desgastar la cuerda. Continúe descendiendo hasta que sus pies toquen la baranda de más abajo. Camine hacia abajo del borde y repita el proceso.

Generalmente, las ventanas son demasiado pequeñas para pararse en ellas, por lo que el rescatista debe agacharse o sentarse en el alféizar para comenzar el descenso.

Montaje del descensor

Los descensores en ocho deben tener una o dos vueltas de cuerda, dependiendo del diámetro y el tipo de cuerda, el descensor en ocho y el peso del rapelista. Para personas con un peso mayor a 80 kilos (175 libras), se recomienda darle dos vueltas de cuerda para obtener un mejor control durante la operación de descenso.

Párese enfrente al anclaje, en el lado opuesto del sistema de línea fija teniendo en cuenta su mano guía. Las personas diestras se encontrarán del lado izquierdo de la cuerda y enfrente al anclaje. Jale de la cuerda hasta que quede tensionada y calcule la marca apropiada donde comenzará el montaje. Realice un seno con la cuerda y hágalo pasar por las aberturas del ocho, de abajo hacia arriba del dispositivo. Repita el procedimiento en caso de requerir dos vueltas de cuerda. Enganche el descensor en ocho a un mosquetón de acero grande y acople ambos al anillo en forma de D ubicado en la parte frontal del arnés.

Los rack de barras se unen al anillo en forma de D del arnés por medio de un mosquetón de acero grande. Según la orientación del anillo en forma de D (y el ojo del rack de barra), el rack de barra puede colocarse acostado, con la pata corta hacia la derecha o vertical, con la pata corta hacia el suelo. De cara al punto de anclaje, entrelace la cuerda por la barra superior, luego por la barra del medio y finalmente por la última barra. Este proceso se repite hasta entrelazar la cuerda por las seis barras. Los rescatistas deben contar siempre con seis barras y luego dejar la barra que no sea necesaria. (Nunca use menos de cuatro barras.)

Control

La mano de freno controla la velocidad y el tramo de descenso aplicando presión sobre la cuerda. Mientras el rescatista se encuentra “On-Rope”, la mano de freno no debe soltar nunca la cuerda a menos que el sistema esté sostenido (locked-off).

Cuando se utiliza el descensor en ocho, la mano de freno se coloca en la cuerda, debajo del dispositivo del arnés de cintura, cerca de la cadera. **La mano libre no deberá colocarse sobre el descensor ni debajo de él para evitar que quede atrapada.**

Cuando se utiliza el rack de barras, la mano de freno se coloca en la cuerda, debajo del dispositivo del arnés de cintura, cerca de la cadera. La otra mano se coloca por debajo de la parte inferior del rack de barras. Eso permitirá un uso más preciso del rack de barras acercándolas o abriéndolas. El rescatista puede controlar la velocidad del descenso variando el número de barras y/o el espacio entre ellas.

Auto seguro a pierna

El autoseguro a pierna está diseñado para disminuir o frenar el descenso del rescatista en caso de fallas en el sistema. **Este procedimiento puede provocar quemaduras severas en la pierna y deberá practicarse solamente cuando se encuentra detenido en la cuerda.**

El rescatista deberá balancear la pierna derecha en torno a la cuerda en el sentido de las agujas del reloj para atrapar la cuerda con el pie derecho. Se podrá controlar la velocidad del descenso doblando la pierna derecha sobre la cuerda. El prusik de auto rescate puede utilizarse para extraer dispositivos de rapel enredados o liberar amarres atascados. El personal no debería utilizar herramientas cortantes ya que el menor contacto de una navaja con una línea con carga puede provocar una falla.

Auto extracción

El rescatista quitará su peso del dispositivo de descenso por medio de una cuerda accesoria de 2 a 3 metros (8 a 10 pies) atada en un bucle prusik y unida al descensor en ocho con un girth hitch (nudo cabeza de alondra) en el punto de unión del mosquetón ubicado en la parte inferior del dispositivo de descenso. Luego, el rescatista se parará en el bucle quitando su peso del dispositivo de descenso o amarre personal. Una vez retirado su peso, el rescatista podrá extraer el objeto del descensor y/o aflojar el amarre personal. Las operaciones de rapel se podrán reiniciar una vez que el peso del rescatista vuelva a encontrarse sobre el descensor.

Bloqueos

El bloqueo en el descensor en ocho se realiza sujetando la línea por debajo del descensor con la mano de freno y el mosquetón con la mano libre. Luego, el descensor se tuerce en la cuerda por medio de una tensión firme, mientras que la cuerda asciende por atrás atravesando la parte superior y trasera del descensor. La tensión firme de la cuerda hacia abajo causará el bloqueo entre el descensor y la sección firme de la cuerda. Luego deberá realizarse una segunda vuelta pasando el extremo móvil de la cuerda por el frente del descensor y por debajo de las orejas.

Se puede aplicar un bloqueo de seguridad extra en caso de contar con varias líneas y/o realizar operaciones que requieran horas de trabajo adicionales. Esto se realiza pasando un seno a través de la cuerda y la abertura del ocho. Luego se pasará alrededor de las orejas del ocho y se jalará hacia abajo sobre el extremo libre de la

cuerda para que no queden partes flojas. Eso evitará que el sistema se desbloquee debido a líneas con fallas o al desplazamiento de personas o equipos.

Para realizar un bloqueo en un rack de barras, el personal deberá montar las seis barras y sujetar la cuerda por debajo del rack con la mano derecha. Luego deberá rodear la barra superior con la cuerda y pasarla varias veces hacia abajo atravesando la parte frontal del rack de barras. Finalmente se asegurará la cuerda alrededor de la pata corta del rack por medio de un medio nudo. Este procedimiento también se utiliza en caso de contar con varias líneas.

Sistemas de descenso

Los sistemas de descenso están diseñados para bajar rescatistas, pacientes o equipamiento en forma controlada. En estos sistemas, la persona encargada del freno controla el descenso. El sistema de descenso se monta uniéndolo a una línea a un rescatista, un paciente o una camilla tipo Stokes y controlando el descenso con un rack de barras sujeto a un punto de anclaje. Aunque los sistemas de descenso pueden utilizar un descensor en ocho, la mayoría de los especialistas prefieren el rack de barras debido a su versatilidad y capacidad para

proporcionar diferentes grados de fricción una vez cargado.



Comunicaciones

Prepare to lower (Preparar para bajada) – Orden que se emite para preparar el rack de barras para bajarlo de inmediato. La persona encargada del freno (bajada) se encuentra en posición.

Lower (Bajar) – Orden emitida para bajar una carga bajo control a una velocidad constante. La persona en el borde o el líder del equipo de rescate puede ordenar un descenso “lento” o “rápido”.

Stop (Alto) – Orden emitida para “detener el descenso” y llevar el rack de barras a la posición de bloqueo (Lock off).

Lock-Off (Bloqueo) – Orden emitida a la persona a cargo del freno para que bloquee el sistema de descenso. (Por ejemplo: Rescatista: “Lock-off línea 1” / Persona a cargo del freno: “Línea 1, locked-off”.)

On Ground (En suelo) – Orden emitida cuando el rescatista o paciente se encuentra sobre el suelo, y para desmontar el sistema.

Sistema de señas

A veces, los entornos industriales dificultan la comunicación verbal debido a los niveles de ruido provocados por las grandes maquinarias y equipamientos. Para poder comunicarse en forma efectiva, el personal debe recurrir al sistema de señas. Las señas deberán realizarse con un brazo en alto para que la persona en el borde, la persona a cargo del freno y el encargado del amarre de seguridad puedan verlas. Las manos deberán doblarse a la altura de las muñecas y no de los dedos.

Generalmente, se utilizan las tres señas que se indican a continuación:

- **Lower (Bajar)** – Se baja la mano.
- **Stop (Alto)** – Se levanta la mano con la palma hacia el frente.
- **On Ground (En suelo)** – Se sujeta el puño y se muestra bien arriba.

Montaje del sistema de descenso

El bloqueo del rack de barras en un sistema de descenso requiere el montaje de las seis barras. El primer paso consiste en sujetar la cuerda por debajo y llevarla hacia arriba, pasándola alrededor de la barra superior con la mano derecha. Luego se hace descender la cuerda y atravesar el frente del rack de barras y se repite el procedimiento. El bloqueo se asegura con un nudo simple en el lateral del rack de barras.

Sistema de rescate por tracción/descenso

Cuando un paciente lesionado, consciente o inconsciente, queda varado o atrapado entre las líneas o dentro del equipo, el personal de rescate puede solicitar una línea de rapel, una línea de descenso o una línea de amarre de seguridad.

Así, el rescatista es bajado o desciende por medio del rapel hasta una ubicación apenas por encima del paciente para evaluar su condición, colocarle un collar cervical e inmovilizar la espina cervical en caso de ser posible. Si resulta necesario, también se podrá solicitar un segundo rescatista. Se une una segunda línea de descenso y una línea de amarre de seguridad a la camilla tipo Stokes y se baja hasta el paciente. Una vez que el paciente está ubicado y asegurado, el personal de rescate cambia el sistema de descenso a un sistema de tracción y sube al paciente hasta que todo el peso haya sido quitado del sistema. Finalmente, los rescatistas pueden desenredar o cortar cualquier material atascado.

El sistema de tracción vuelve a convertirse a sistema de descenso y se emite la orden “Un-Lock” (Liberar) para culminar el rescate. Esta operación requiere una comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo: el/los rescatista/s, la persona en el borde, el equipo de tracción, la persona a cargo del freno, el sujetador y las personas a cargo de Operaciones.

Sistema de descenso al nivel del techo

El sistema de descenso al nivel del techo se realiza montando un sistema de descenso convencional a la camilla tipo Stokes, el rescatista y/o el paciente y controlando el descenso por medio de una persona a cargo del freno. En este tipo de operación también se debe colocar una línea de seguridad al rescatista y/o el paciente.

El sistema de descenso a nivel del techo es eficiente y fácil de operar dado que sólo requiere la cantidad de cuerda necesaria para llegar desde el nivel superior de la estructura hasta el nivel del suelo. Sin embargo, se requiere personal adicional (persona en el borde) para comunicar la posición del rescatista y/o el paciente a la persona a cargo del freno y al sujetador. En algunas situaciones, también se requiere un sujetador adicional.

Sistema de descenso con polea alta

El sistema de descenso con polea alta se realiza montando un sistema de descenso convencional a la camilla tipo Stokes, el rescatista y/o el paciente y controlando el descenso por medio de una persona a cargo del freno. En este tipo de operación también se debe colocar una línea de seguridad al rescatista y/o el paciente.

El sistema de descenso con polea alta es eficiente desde el punto de vista de los recursos humanos, ya que no requiere de una persona en el borde para comunicar la posición del rescatista y/o el paciente a la persona a cargo del freno. Sin embargo, utiliza equipamiento adicional y suele requerir más del doble de cuerda y equipos de lo que requiere un amarre en el nivel superior. La polea direccional alta debe anclarse por encima del nivel del paciente para una operación eficiente y segura. Dado que es una polea alta simple, es necesario establecer un respaldo.

Sistema de descenso al nivel del paciente

Este sistema suele utilizarse para retirar a un paciente de una habitación o a través de una ventana o balcón. La ventaja de este sistema es que coloca una sola carga sobre la cuerda y extremadamente eficiente desde el punto de vista de los recursos humanos (el rescatista realiza todos los procedimientos).

Sistema de descenso de escalera

Este sistema utiliza las mismas técnicas generales que el sistema de descenso a nivel del techo. Se aplica para bajar varios pacientes y/o bomberos lesionados en edificios altos. Se une una línea de descenso a un dispositivo de descenso o a un nudo Munter/dinámico y se une verticalmente a una viga de escalera por encima de la cabeza como anclaje. Luego, la línea de descenso se une a la carga y se baja con la cuerda atravesando el ojo del pozo (agujero del pozo).

Un escuadrón de carga formado por cuatro asistentes de camilla respalda la línea de descenso ante una posible falla. Debido al ancho o al espacio de algunos ojos de pozo (agujeros de pozo), este sistema puede no resultar útil para todas las escaleras.

Encamillado

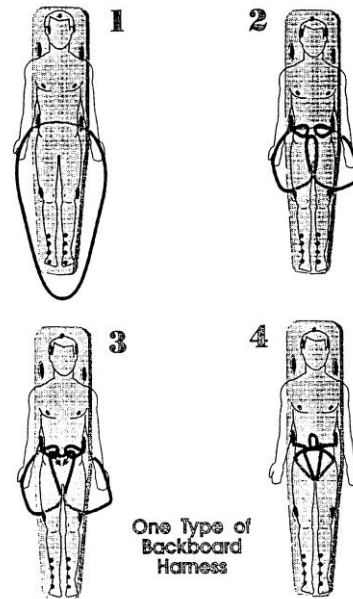
Los pacientes se encamillan con diferentes dispositivos para evitar que sufran más lesiones durante la operación de evacuación. Incluso un traslado fácil, también conocido como “low angle scree” (pedregal bajo), sobre un terreno aparentemente parejo, puede ocasionar problemas al paciente herido. Por ese motivo, es preciso sujetar bien a los pacientes para que reboten dentro de la camilla Stokes ni caigan fuera de la misma en caso de darse vuelta. El encamillado de pacientes debe realizarse bajo todo tipo de condiciones y sobre terrenos difíciles, por lo que se requiere mucha práctica.

Ni la camilla Stokes, ni la camilla Reeve sleeve ni la camilla Sked dan tan buenos resultados como las tablas. Siempre se debe inmovilizar al paciente en una tabla separada antes de colocarlo en una camilla Stokes o Sked. Eso facilitará la transferencia del paciente a la camilla. Por lo general, el paciente se coloca en la camilla Stokes boca arriba y se amarra para protegerlo de escombros en el aire, roces y/o las condiciones climáticas. El protector de camilla brinda la mejor protección para el paciente y permite ver y acceder en forma adecuada a su cabeza y vías respiratorias. En caso de no contar con un protector de camilla, se requerirá como mínimo la colocación de un casco en la cabeza del paciente.

En todos los casos, mover y/o cargar un paciente requiere de un mínimo de cuatro asistentes de rescate.

Aseguramiento del arnés al paciente y la tabla

Se puede atar un arnés de cintura al paciente con posibles lesiones en la columna vertebral para permitir la unión de una línea de seguridad adicional. El arnés deberá asegurarse tanto a la tabla como al paciente herido para evitar el movimiento de la columna vertebral en caso de que la línea de seguridad se tense.



Securing a Diaper Seat to Backboard & Patient

El arnés de cintura

El arnés de cintura se considera un arnés de seguridad de Clase I.

Principalmente, se utiliza solo en caso de emergencia por el personal del departamento de bomberos al salir de una zona inhabitable. También puede utilizarse para amarrar a un paciente a un sistema de cuerdas al trasladarlo en una camilla Stokes. El arnés de cintura utiliza un trozo de entre 15 y 20 pies (4.5 y 6 metros) de cinta de 2 pulgadas (51 mm) y se realiza de la siguiente forma:

- Hacer un nudo encontrado (water knot) en el extremo de la cinta, formando un bucle.
- Colocar el nudo encontrado en la región baja de la espalda y el resto del bucle en los talones. Deslizar ambas manos hacia el exterior, desde el nudo encontrado y a lo largo de la cinta, formando un seno alrededor de cada mano.
- Extender ambas manos hacia adelante a través de los senos y pasarlas por entre las piernas para tomar la parte inferior del bucle. Elevar las manos nuevamente a través de su respectivo seno para formar dos senos nuevos. Asegurar los senos restantes con un nudo llano (square knot). Estos senos se convierten en los puntos de sujeción de los mosquetones.
- Amarrar los mosquetones a través de dichos senos.





Sujeción de pacientes (Método cruz de diamante)

Normalmente, se les coloca a los pacientes un arnés de cintura (diaper seat), un nudo rápido (hasty hitch) o un arnés de asiento (seat harness), se los sujeta a un dispositivo para inmovilizar la columna y se los ubica en la camilla. El dispositivo de inmovilización debe sujetarse a la camilla Stokes. Luego, debe pasarse una cinta por la camilla para prevenir la pérdida del paciente en caso de que ésta se dé vuelta.

Ubicar el centro de un trozo de cinta de 30 o 40 pies (9 o 12 metros) y hacer un nudo cabeza de alondra (girth hitch) en el centro inferior de la camilla.

Atar cada pierna por separado a las barandas laterales.

Tomar las piernas y hacer un nudo simple (overhand knot) debajo del arco de cada pie.

Apretar la cinta.

Pasar la cinta por la camilla cruzándola por encima del cuerpo del paciente hasta llegar justo debajo del brazo del paciente. El brazo del paciente debe quedar fuera de la cinta.

Subir los extremos de la cinta a lo largo del armazón y atarlos en la parte superior de la camilla con nudos

ballestrinque (clove hitches) y un nudo simple (overhand knot).

No atar la cinta en forma horizontal a través del pecho, cerca del cuello del paciente.



Un método alternativo para sujetar a un paciente en una camilla Stokes cuando no es posible la sujeción de las extremidades inferiores por lesiones requiere un trozo de cinta negra o púrpura de 40 pies (12 metros), un arnés o arnés de cintura (diaper seat) y dos trozos de cinta amarilla de 15 pies (4.5 metros). Los dos trozos de cinta amarilla deben atarse a las barandas laterales de la camilla y al arnés o al arnés de cintura del paciente. Así, se evita que el paciente se mueva hacia arriba o hacia abajo al colocarlo en posición vertical.



Sistemas de camillas Litter y camillas Stokes

Sistema horizontal de camilla Stokes

La brida de un sistema horizontal de camilla Stokes se compone de un arnés de evacuación vertical fabricado, cinturones y/o una brida de sogas.

La brida fabricada es un arnés para camilla vertical CMC Pro-series compuesto de cuatro cintas planas de 1¾ pulgadas conectadas a un aro en forma de O. También se amarra al aro en forma de O una línea de vida de 20 pies (6 metros). La línea de vida le permite al auxiliar ajustar su nivel en la camilla Stokes. Los dos tramos para la sujeción de la parte superior de la camilla deben acortarse. Así, la parte superior quedará hacia arriba al sujetar la camilla a la línea de vida.

También es posible utilizar correas para anclaje ajustables o fijas para formar una brida horizontal. En ese caso, la brida se compondría de cuatro tramos hechos con las correas para anclaje. Las dos correas de anclaje para la parte superior de la camilla deben acortarse y/o a veces doblarse, y los aros en forma de D deben quedar hacia arriba. Para la parte inferior, se utilizan dos correas para anclaje que deben acortarse por completo y quedar simples (no doblarlas). Así, la parte superior de la camilla quedará hacia arriba al sujetarla a la línea de descenso. Es necesario utilizar dos mosquetones con cada correa para anclaje, sujetándolos a la baranda superior de la camilla y al nudo “in-line” tanto para la línea de descenso como para las líneas de amarre de seguridad. Este sistema requiere de equipo adicional.

En el caso de las operaciones en zonas rurales o páramos, se puede armar una brida de sogas con dos secciones de 25 pies (7.5 metros) de cuerda forrada (kernmantle) estática de ½ pulgada (12.5 mm).

Hacer un nudo de extremo (*end knot*) en la mitad de cada sección y uno en cada extremo. Amarrar una sección a la parte superior de la camilla y la otra, a la parte inferior. Juntar el centro de ambas secciones por encima de la mitad de la camilla y conectarlas a la línea de descenso y a la línea de amarre de seguridad. Para ajustar la brida, amarrar cuatro sujeciones de bucles Prusik de 8 mm y de entre 5 y 6 pies de largo (entre 1.5 y 1.8 metros) a cada tramo de la brida.

En todas las bridas, es necesario amarrar los mosquetones de todos los tramos de la brida a las barras de los laterales de la camilla. Al amarrar los mosquetones, se recomienda que éstos queden hacia adentro y los seguros hacia abajo. De esa forma, se previene la abertura accidental de los mosquetones en caso de que se presionen contra un borde o estén sujetos a vibración.

Las camillas Stokes y/u otras camillas siempre deben equiparse con una línea de descenso y una línea de amarre de seguridad amarradas a mosquetones separados en el aro en forma de O de la brida. Los cables para maniobras deben utilizarse cuando sea aplicable, ya que se utilizan para controlar el movimiento de una carga y evitar que

quede colgando en caso de obstrucción durante las operaciones de descenso o ascenso. Los cables para maniobras también se utilizan para posicionar la camilla Stokes y/o la camilla Litter al bajarla por aberturas estrechas, para sujetarlas desde una pared vertical y así asegurar un izamiento más suave y para evitar que la camilla gire en los sistemas de descenso colgantes, como en las operaciones en torres de elevación de aguas.

Brida para camilla Stokes horizontal (Sin auxiliar)

El sistema de camilla Stokes horizontal (sin auxiliar) debe instalarse con dos líneas: una línea de descenso y una línea de amarre de seguridad. Estas líneas deben estar amarradas a dos mosquetones separados ubicados en la brida. La línea de descenso debe amarrarse al aro en forma de “O” de la brida con un nudo de extremo (*end knot*). La línea de amarre de seguridad debe estar siempre amarrada al aro en forma de “O” con un nudo “in-line” y también al arnés del paciente o al arnés de cintura con un nudo de extremo. El juego de la línea de amarre de seguridad desde el aro en forma de “O” hasta el paciente debe ser mínimo. Debe amarrarse una línea para maniobras en la parte externa de la

camilla (camilla Stokes) y en barras separadas.



Brida para camilla Stokes horizontal con auxiliar

El sistema de camilla Stokes horizontal con un auxiliar debe instalarse con dos líneas: una línea de descenso y una línea de amarre de seguridad. Estas líneas debe estar amarradas a dos mosquetones separados ubicados en la brida. Las líneas para maniobras son opcionales si hay un auxiliar; sin embargo, estas líneas proporcionan mayor control y un izamiento más suave para el paciente.

Si se requiere un auxiliar, éste debe tener el nudo de extremo (*end knot*) de la línea de descenso amarrado al aro en forma de “D” trasero del arnés (aproximadamente del tamaño de la

línea de vida [*highway*]). La línea de descenso del auxiliar se convierte en el segundo punto de sujeción. El auxiliar se amarrará a sí mismo y al paciente a una línea de vida separada (*highway*)

que se encuentra atada a la brida de la camilla (camilla Stokes) utilizando un dispositivo para ascenso Gibbs® con una conexión blanda y un mosquetón. Esto se amarrará al aro en forma de “D” delantero del arnés de asiento. Amarrar otro dispositivo de ascenso Gibbs® con un estribo (etrier) justo debajo del primer dispositivo Gibbs® a la línea de vida (*highway*). Así, el auxiliar podrá ajustar el nivel de izamiento.



El auxiliar que acompaña el sistema de camilla (camilla Stokes) es principalmente responsable del manejo de la vía respiratoria del paciente. En los casos en que la vía respiratoria es el factor principal que debe tenerse en cuenta, debe haber un aspirador portátil en la camilla (camilla Stokes). Durante una emergencia, el auxiliar puede inclinar la camilla para despejar la vía respiratoria. Para inclinarla, el auxiliar debe pisar el estribo (etrier) y empujar hacia arriba en el armazón de la camilla, alejando al paciente y a la camilla de sí mismo.



Sistema vertical de camilla Stokes

El sistema vertical de camilla Stokes puede armarse ya sea con un arnés para camilla Stokes, correas de anclaje y cintas prefabricados y/o con una brida de sogas conectada a los puntos de sujeción de la cabecera de la camilla. Las correas de anclaje utilizadas para una brida de camilla Stokes vertical se componen de dos tramos como mínimo. Si se utilizan dos correas de anclaje, cada correa debe acortarse y doblarse por completo si se amarran a las barras de la cabecera de la camilla, o deben alargarse y doblarse por completo si se amarran al primer juego de barras laterales de la camilla Stokes. Los ángulos deben mantenerse por debajo de los 120 grados al amarrar cualquier brida a la camilla Stokes o a la camilla litter. Es necesario utilizar mosquetones separados con cada correa de la brida y amarrar todos los componentes de la brida a la línea de descenso y a la línea de amarre de seguridad.

La brida debe conectarse a dos puntos de sujeción en la cabecera de la camilla (camilla Stokes) como mínimo. Es posible utilizar la brida, las correas de anclaje o la cinta prefabricadas. El nudo de extremo (*end knot*) de la línea principal debe amarrarse a ambas correas de anclaje o también puede utilizarse como un punto de sujeción adicional para el arnés o el arnés de cintura del paciente. En ese caso, se requeriría un nudo “in-line” en la brida utilizada. La línea de amarre de seguridad debe estar amarrada a la brida con un nudo “in-line” y también al arnés o al arnés de cintura del paciente con el nudo de extremo restante.



Camilla Stokes vertical

Brida de sogas

Se puede hacer una brida de sogas con un trozo de entre 25 y 30 pies (entre 7.5 y 9 metros) de cuerda forrada (kernmantle) estática de baja elasticidad (½ pulgada [12.5 mm] o más). Hacer un nudo de extremo (*end knot*) en la mitad de la línea. Este nudo servirá como punto de sujeción para la línea de descenso y la línea de amarre de seguridad.

Colocar el nudo de la brida de sogas en la cabecera de la camilla. Pasar varias veces los dos tramos de la sogas que se extienden desde el nudo por alrededor de la baranda superior de la camilla en el extremo de la cabecera. Seguir pasando las sogas alrededor de la baranda de la camilla hasta llegar a la cintura del paciente. Hacer un empalme simple (nudo llano [square knot]) en la cintura y continuar para utilizar la sogas

restante. Terminar la brida de sogá haciendo otro empalme simple (nudo llano [square knot]) y sujetarla con seguros en ambos lados.



Cómo cambiar la dirección del sistema

Durante un rescate, a menudo es necesario bajar la camilla (camilla Stokes) y/o la tabla LSP half back hasta el lugar donde se encuentra el paciente para luego subirlas nuevamente. Este tipo de rescate no es tan sencillo como uno que solo requiere un descenso. Sin embargo, a veces esa no es la mejor opción. En primer lugar, debe instalarse un sistema de descenso y un amarre de seguridad. Se baja la camilla (camilla Stokes) o la tabla LSP half back hasta el lugar donde se encuentra el paciente. Mientras se sujeta al paciente, el sistema de descenso se convierte para subir al paciente y retirarlo de su sistema. La conversión puede llevarse a cabo mientras se sostiene el peso completo del paciente, la camilla Stokes y el auxiliar.

A veces, debido a la naturaleza del problema, es necesario subir la camilla (camilla Stokes) hasta el lugar donde se encuentra el paciente para luego bajar al paciente. Los anclajes deberán colocarse por encima del paciente, pero la camilla Stokes puede iniciar el recorrido desde abajo. Mientras se carga al paciente, el sistema se convierte para realizar el descenso. Como en el caso anterior, el cambio puede llevarse a cabo cuando el sistema tiene la carga completa.

Este procedimiento permitirá cambiar la dirección de los sistemas. Las siguientes reglas asegurarán que la operación se lleve a cabo sin reducir en absoluto el margen de seguridad.

Comunicarse y decirle al equipo de rescate lo que se hará antes de hacerlo ayudará a coordinar la acción. Con práctica y una buena comunicación, la conversión de un sistema a otro toma solo algunos minutos. La comunicación eficaz es la clave para que el procedimiento funcione.

Nótese que, a lo largo del procedimiento, no es necesario abrir ningún mosquetón mientras estén con carga. Esto es importante, ya que un mosquetón abierto no es tan resistente como uno cerrado. Además, quizá sea imposible abrir un mosquetón que tiene una carga pesada.

Cómo convertir un sistema de descenso en un sistema de ascenso

Comunicarse y decirle al equipo de rescate lo que se hará antes de hacerlo ayudará a coordinar la acción.

Bloquear el dispositivo de descenso de la línea principal y tensar la línea de amarre de seguridad. Amarrar el dispositivo para ascenso Gibbs™ al nudo marinero (mariner's knot) tan adelante en la línea principal como sea posible. Luego, abrir el dispositivo de descenso y transferir la carga al dispositivo para ascenso Gibbs™ lentamente. Retirar el dispositivo de descenso y hacer nudos Prusik en tándem con una polea Prusik Minding entre el dispositivo Gibbs™ y el sistema de anclaje. Instalar un sistema de tracción. Cuando el equipo de tracción esté posicionado, informarles al equipo de rescate y al guía de borde (edge person) que se está listo para izar.

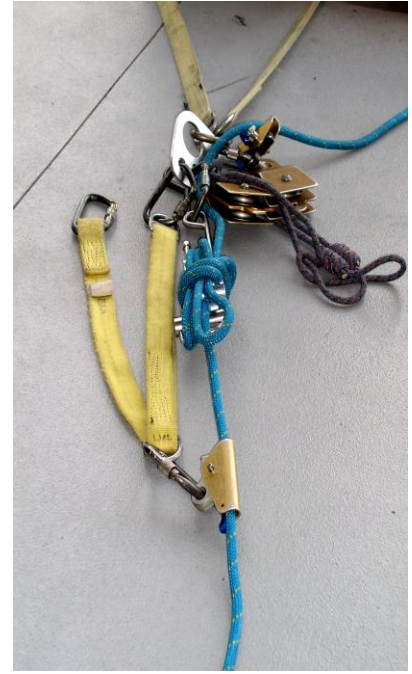
El dispositivo Gibbs™ en el nudo marinero puede permanecer en la línea de tracción, ya que subirá por la línea de tracción y se detendrá al llegar a los nudos Prusik en tándem. En caso de que sea necesario cambiar a un sistema de descenso, el dispositivo Gibbs™ y el nudo marinero ya están amarrados.



Cómo convertir un sistema de ascenso en un sistema de descenso

Comunicarse y decirle al equipo de rescate lo que se hará antes de hacerlo ayudará a coordinar la acción.

Amarrar el dispositivo Gibbs™ del nudo marinero (mariner's knot) a la línea principal tan adelante de la carga como sea posible. Tensionar la línea de tracción, transfiriendo el peso de la carga de los nudos Prusik en tándem al dispositivo Gibbs™. Quitar los nudos Prusik en tándem y la polea y amarrarlos a la placa de anclaje. Quitar el sistema de tracción, amarrar el rack de barras y bloquearlo. Transferir lentamente el peso de la carga desde el dispositivo Gibbs™ al rack de barras deshaciendo el nudo marinero (mariner's knot). Informarle al equipo de rescate que se está listo para descender. Si el tiempo lo permite, hacer el nudo marinero nuevamente y amarrar el dispositivo Gibbs™ a dicho nudo, en caso de necesitarlo.



Sistemas de ascenso

El ascenso se logra gracias al uso de ganchos para cuerdas (rope grabs) llamados ascensores (ascenders). Cuando se encuentran sujetos a una cuerda de manera adecuada, los ascensores se deslizarán en una única dirección: hacia arriba. El sistema de ascenso se utiliza para subir por una cuerda fija de manera segura y eficaz. Se trata de un mayor desarrollo de la competencia para trabajar en entornos verticales. Permite trasladarse tanto hacia arriba (ascender) como hacia abajo (descender) por una cuerda.

Para instalar el sistema, es necesario amarrar dos ascensores a una cuerda: uno a la altura de la cintura y otro justo debajo del primero. El ascensor de arriba debe conectarse al aro en forma de “D” delantero del arnés. Si se utiliza un ascensor Gibbs™, debe colocarse una conexión blanda entre el mosquetón y el dispositivo de elevación. Hacer un etrier (estribo) en el ascensor inferior y amarrar la conexión (tie-in) también al aro en forma de “D” delantero del arnés. Debe amarrarse una línea de amarre de seguridad separada al aro en forma de “D” trasero del arnés.

Para lograr mayor competencia y mejorar las habilidades de *rappel* y de ascenso, es necesario poder alternar entre el *rappel* y el ascenso de manera segura mientras se está en la cuerda. Este procedimiento se denomina cambio (changeover).



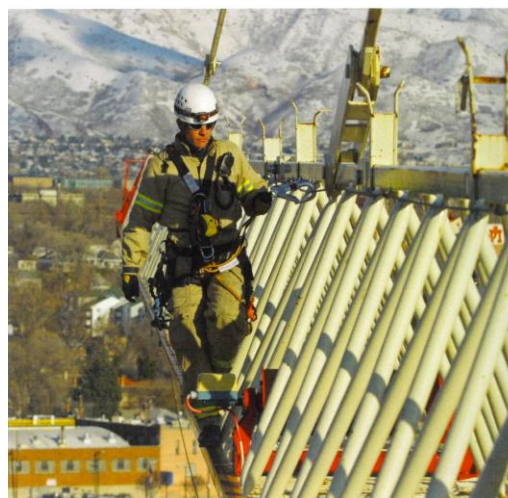
Sistemas de escalada

El sistema de escalada se utiliza para llegar a pacientes ubicados en zonas o posiciones que impiden el acceso habitual, como grúas torre, torres de elevación de agua, torres de antena, castilletes, puentes, etc. Normalmente, el lugar ya cuenta con algún tipo de sistema de detención de caídas o con jaula de seguridad, lo que le permite al rescatista utilizar un dispositivo de sujeción (cuerda y arnés de trabajo), algún tipo de absorbedor de energía o un dispositivo de ascenso.

En las operaciones en grúas torre, los miembros del equipo de rescate generalmente escalan la torre de la grúa hasta llegar a la cabina de control, donde se estabiliza físicamente al paciente antes de sujetarlo a una camilla.

Se utiliza un sistema de poleas con cuerdas para levantar y sacar la camilla de la cabina de control y así poder transferir al paciente a un sistema de descenso. Luego, se baja al paciente y al auxiliar al suelo. Deben utilizarse las líneas de maniobras para mantener la camilla alejada del almacén de la torre

con el fin de que el auxiliar pueda concentrarse en el cuidado del paciente.



En el caso de algunas aplicaciones en castilletes y torres, las estructuras no cuentan con equipo de protección colectiva permanente (sistema de detención de caídas) o el equipo de protección colectiva preinstalado no se adapta al equipo del rescatista. Se trata de estructuras que no están bien mantenidas o están gastadas, o bien que cuentan con equipo sin mantenimiento. En ese contexto, el equipo de rescate deberá construir un sistema de detención de caídas o utilizar cuerdas al escalar.

El sistema de escalada (detención de caídas) se compone de una línea colocada a través del arnés del rescatista y asegurada desde el suelo mediante algún tipo de sistema de amarre de seguridad. El rescatista sujeta los mosquetones a la estructura a intervalos que no exceden los 10 pies (3 metros). Estas sujeciones pueden realizarse con un nudo cabeza de alondra (girth hitch) con bucles de cinta atados de antemano. La línea se amarra al aro en forma de "D" trasero del rescatista y se pasa a través de cada mosquetón para limitar el factor caída y el impacto de la carga en caso de que el rescatista se caiga.

Líneas elevadas y teleféricos

Terminología

Línea elevada – Sistema en el que se utiliza una cuerda entre dos puntos para trasladar personas o equipamiento por encima de una zona que representa un obstáculo para la operación de rescate.

Líneas elevadas horizontales – Línea elevada en la que los dos puntos de suspensión están casi al mismo nivel.

Línea de descenso – Es la línea que se encuentra amarrada a una carga en una línea elevada y se utiliza para controlar la carga desde punto cercano.

Línea de tracción – Es la línea que se encuentra amarrada a una carga en una línea elevada y se utiliza para controlar la carga desde el punto lejano.

Línea de amarre de seguridad – Es una línea adicional amarrada a una carga en una línea elevada y se utiliza para controlar la carga desde el punto cercano.

Línea elevada empinada – Es una línea elevada en la que uno de los puntos de suspensión es considerablemente más alto que el otro.

Poleas en tándem – Son dos poleas alineadas en la misma cuerda. Las poleas en tándem se utilizan para estabilizar una carga y distribuir su peso a lo largo de la cuerda.

Línea de teleférico – Otra forma de nombrar a una línea elevada.

Tirolesa – Otra forma de nombrar a una línea elevada.

Usos de las líneas elevadas

Las líneas elevadas se utilizan para transportar rescatistas, pacientes y/o equipamiento a través de una zona que constituye un obstáculo para el equipo de rescate. Algunos usos típicos de las líneas elevadas pueden ser:

- Para pasar por encima de un obstáculo.
- Para evitar un terreno peligroso.
- Para evitar un terreno difícil.
- Para una evacuación de emergencia.

Problemas relacionados con las líneas elevadas

Al utilizar líneas elevadas, las posibilidades de sobrecargar la cuerda, el equipo y los anclajes y, por lo tanto, ocasionar la falla del sistema, son más altas, quizá más que al emplear cualquier otra técnica de rescate con cuerdas. La instalación y el uso de las líneas elevadas requieren un conocimiento sólido de las fuerzas potenciales involucradas.

Al instalar líneas elevadas, se requiere de mucho trabajo en equipo y mucha comunicación. Cuando lo intentan por primera vez, los equipos consideran que la instalación lleva mucho tiempo. Incluso los equipos de rescate experimentados a menudo prefieren utilizar otras técnicas cuando el tiempo es crucial.

Una de las etapas más difíciles de la instalación de una línea elevada horizontal es llevar al personal inicial al segundo punto y tender la cuerda a través del lugar hasta llegar a ellos.

Elementos de una línea elevada

Anclaje cercano

Es el anclaje al que se sujetan inicialmente las cuerdas de la línea principal (líneas de suspensión). **Debido a la tensión generada en las líneas elevadas, los anclajes de la línea principal deben ser extremadamente confiables.** En una línea elevada horizontal, los dos anclajes de la línea principal estarán sujetos a una tensión similar. En las líneas elevadas empinadas, el anclaje superior será el que esté más sujeto a la tensión, tanto como lo estaría un anclaje superior en un sistema de descenso.

En las líneas elevadas empinadas, la(s) línea(s) de suspensión se sujetan a un(os) punto(s) de anclaje en el nivel superior. La(s) línea(s) de suspensión se pasan por una polea oval de 4" (10 cm) y se refuerzan a cada lado con nudos Prusik en tándem y un nudo marinero.

Los nudos Prusik en tándem se sujetan a la(s) línea(s) de suspensión después de tensionar la(s) línea(s) de suspensión principal(es). En caso de que falle una línea de suspensión, cada juego de nudos Prusik en tándem

sostendrá cada línea independientemente una de la otra.



Anclaje lejano

Es el anclaje al que se sujeta la línea principal una vez que se tendió la cuerda hasta el punto lejano. Este anclaje debe ser tan confiable como el anclaje cercano. En una línea elevada empinada, el anclaje lejano recibirá menos tensión mientras la carga permanezca cerca de la parte superior. Sin embargo, a medida que la carga se acerque a la parte inferior, el anclaje lejano estará sujeto a una mayor tensión.

En las líneas elevadas empinadas, la(s) línea(s) de suspensión se sujetan a un(os) punto(s) de anclaje en el nivel del suelo. Una línea se sujeta con un nudo de extremo (*end knot*), y la otra se

pasa por un rack de barras después de tensionar ambas líneas.



Carga

Si es necesario transportar a un paciente gravemente herido, la carga de la línea elevada será una camilla litter (camilla Stokes) con el paciente y, posiblemente, un auxiliar. En otros casos, la carga de la línea elevada podría ser una persona, un rescatista, un auxiliar y/o equipamiento.



Poleas

La carga puede conectarse a varios tipos de poleas. Es posible conectarla a una polea de dos canales, a dos poleas de un canal o a una polea pasanudos Kootenay, que se traslada a lo largo de la(s) cuerda(s) (de suspensión) de la línea principal. Se recomienda utilizar poleas con un diámetro de rodamiento de al menos cuatro veces el diámetro de las líneas principales (líneas de suspensión). La polea de dos canales de 5/8" con vinatera (becket) o las poleas pasanudos Kootenay se utilizan mucho para las líneas elevadas, ya que ocasionan menos curvas en la cuerda, distribuyen la carga en la cuerda y tienen puntos de sujeción grandes que admiten varios mosquetones. Las poleas deben instalarse de manera tal que se trasladen en línea recta a lo largo de la cuerda. De lo contrario, pueden torcerse y crear resistencia.

Línea principal (línea de suspensión)

Esta línea es la que sostiene la mayor cantidad de peso de la carga en la línea elevada. La cuerda de esta línea debe ser de baja elasticidad, como la cuerda forrada (kernmantle) estática. De lo contrario, podría crearse mucha tensión incontrolable en el sistema. Esta cuerda también debe tener una curvatura apropiada para prevenir la sobrecarga de la línea principal, de otro equipamiento y de los anclajes. Se recomienda la técnica de la cuerda doble utilizando una cuerda forrada (kernmantle) estática de 5/8" de diámetro.



Línea de descenso

La línea de descenso se extiende desde el punto cercano y está conectada a la carga. En primer lugar, se utiliza para controlar la velocidad de la carga. Este control se mantiene pasando la cuerda de descenso por un dispositivo de descenso, que puede ser un rack de barras o un descensor figura ocho grande para rescate, asegurado en el punto cercano.

En el caso de las líneas elevadas horizontales, este efecto de descenso solo será necesario hasta que la carga llegue al centro de la línea principal. En ese punto, debido a la curvatura y la tensión de la cuerda, la carga comenzará a “subir” hacia el punto lejano. Luego, la línea de descenso no cumplirá ninguna función. En una línea elevada empinada, la línea de descenso funcionará principalmente como un sistema de descenso hasta que la carga se acerque a la parte inferior.

Línea de amarre de seguridad

La línea de amarre de seguridad se extiende desde el punto de anclaje cercano y está conectada a la carga. Se utiliza como un amarre de seguridad en caso de que la línea de descenso falle. Este control se mantiene pasando la cuerda de amarre de seguridad por una polea Prusik Minding con nudos Prusik en tándem con un nudo marinero, utilizando una placa figura ocho de rescate (rescue eight plate) como un anclaje extendido con una polea Prusik Minding con nudos Prusik en tándem, o el amarre de seguridad de 540° grande Traverse Rescue.

Línea de tracción (línea de maniobras)

La línea de tracción se extiende desde el punto lejano y está conectada a la carga. Se utiliza para halar la carga. En las líneas elevadas horizontales, una vez que la carga alcanza el centro de la línea principal, el personal ubicado en el punto lejano tendrá que jalar la carga hacia donde están. Si la curvatura y la tensión son significativas, hacerlo podría requerir un gran esfuerzo.

Cómo determinar la curvatura de la línea elevada

Una de las tareas más importantes al instalar una cuerda para una línea elevada es determinar la curvatura apropiada de la cuerda de la línea principal.

Algunos especialistas debatieron considerablemente sobre la cantidad exacta de juego que debería tener una línea elevada. Como resultado, hay ecuaciones matemáticas complejas disponibles para poder resolver este tema. Sin embargo, en lugar de transportar una computadora cada vez que sea necesario instalar una línea elevada, los rescatistas simplemente recurren a lo que se denomina “la Regla del diez por ciento” (Ten Percent Rule).

Las líneas elevadas nunca deben tensarse primero y luego colocarles la carga. El resultado será la sobrecarga del sistema y de sus componentes.

La regla del diez por ciento

La regla del diez por ciento establece que, por cada carga de 200 libras (90 kilos) y cada 100 pies (30.5 metros) de intervalo de medida de la cuerda, debería haber una curvatura del 10%. (Por ejemplo $1C \times 100' (30.5 \text{ metros}) \times .10 =$ cantidad de curvatura necesaria).

Debe tenerse en cuenta el peso total de la carga (no solo el peso de la persona en la carga) y el largo total del intervalo de medida entre los dos soportes, tales como los anclajes (no solo el ancho de la separación que la cuerda une). La curvatura de la cuerda es la cantidad visible de curvatura en la línea principal antes de colocar la carga.

Hay dos variables en la regla: el peso de la carga y el largo del intervalo de medida de la cuerda. Si alguna de estas variables cambia, la cantidad de curvatura también debe cambiar. Por ejemplo:

- una carga de 200 libras (90 kilos) (1C) en un intervalo de medida de 100 pies (30.5 metros) $(In) = 1C \times 1In \times .10 = 10 \text{ pies (3.05 metros)}$ de curvatura necesaria.
- una carga de 200 libras (90 kilos) (1C) en un intervalo de medida de 200 pies (61 metros) $(In) = 1C \times 2In \times .10 =$ curvatura necesaria de 20 pies (6.1 metros).

- una carga de 400 libras (180 kilos) (2C) en un intervalo de medida de 200 pies (61 metros) ($2ln$) = $2C \times 2ln \times .10$ = curvatura necesaria de 40 pies (12 metros).
- una carga de 400 libras (180 kilos) (2C) en un intervalo de medida de 250 pies (76 metros) ($2.5ln$) = $2C \times 2.5ln \times .10$ = curvatura necesaria de 50 pies (15 metros).

Consideraciones

Se recomienda otro método en lugar de una línea elevada para retirar un paciente, utilizando un kit de rescate Haul-Safe o un sistema de poleas acoplado (piggyback) 4:1 para regular la cantidad de curvatura necesaria en la cuerda. La regulación debe llevarse a cabo con no más de tres miembros del personal que jalen del sistema de poleas 4:1 y solo cuando ya se amarraron la carga y/o el rescatista. El anclaje del punto cercano debe instalarse con un sistema facilitador y/o un rack de barras siempre que sea posible.

Sistema de 5 líneas

El sistema de 5 líneas debe componerse de dos líneas de suspensión de cuerda forrada (kernmantle) estática de baja elasticidad de 5/8" de diámetro con anclajes sin tensión (tensionless anchors) siempre que sea posible, y tres personas deben tensionarlas en forma manual. Deben instalarse dos líneas de control, la principal debe tener origen en el punto de partida del rescatista, con un sistema de descenso y un sistema de amarre de seguridad. En una línea elevada horizontal, la línea opuesta del punto lejano debe instalarse con un sistema de ventaja mecánica. En el caso de una línea elevada empinada, la línea

opuesta solo debe ser una línea de maniobras (tag line).



Sistema de 6 líneas

El sistema de 6 líneas debe componerse de dos líneas de control horizontales y de dos líneas de suspensión de cuerda forrada (kernmantle) estática de baja elasticidad de 5/8" de diámetro con anclajes sin tensión (tensionless anchors) siempre que sea posible, y tres personas deben tensionarlas en forma manual. La línea de control horizontal que se origina en el punto de partida del rescatista debe instalarse con un

sistema de descenso. La línea de control horizontal opuesta debe instalarse con un sistema de ventaja mecánica.

En el caso de las líneas elevadas empinadas, la línea de control vertical que se origina en el punto de partida del rescatista debe instalarse con un sistema de descenso y un sistema de amarre de seguridad. La línea de control (tag line) opuesta puede instalarse con un sistema de ventaja mecánica. La línea de descenso que tiene origen en el punto de partida del rescatista controla el movimiento en el sistema en cualquier momento dado. El personal de la línea de control opuesta (tag line) solo debe ocuparse de controlar el juego según lo dictado por el movimiento del sistema. La última línea es la línea de vida (*highway*) de la

camilla litter (camilla Stokes) y del auxiliar.



Acceso al paciente y evaluación

Es necesario detenerse antes de llegar al/los paciente/s para evaluar la situación. Generalmente, el personal que está acostumbrado a trabajar en las alturas no presenta ningún problema. Infórmele al comandante de incidentes y/o al oficial de operaciones si necesita ayuda adicional. Explíquelo al/los paciente/s el curso de acción que tiene planeado. Cuando esté por llegar, deténgase apenas por encima del paciente y amarre el extremo de la línea de amarre de seguridad al arnés o al cinturón del paciente. De esa forma, no perderá al paciente si falla la línea o el sistema en el que éste se encuentra. Si hay un andamiaje, andamios oscilantes o cualquier otro sistema de cuerdas, asegure al/los paciente/s con una o varias líneas separadas.

Rescate de extracción (Pick-Off Rescue)

En caso de que el paciente no esté herido pero se encuentre enroscado o atascado en las líneas o en el equipo, el personal de rescate debe proceder de la siguiente forma:

Solicite una línea de descenso y una línea de amarre de seguridad y átelas al arnés con mosquetones separados. La línea de amarre de seguridad debe sujetarse primero al aro en forma de D trasero del arnés. Como mínimo, el rescatista debe tener varios mosquetones, un trozo de 15' (4.5 metros) de cinta, cuerdas auxiliares, un arnés salvavidas para la víctima y una

tijera para uso general o un cuchillo de seguridad de guía.



Primero, ate la línea de amarre de seguridad al aro en forma de D trasero del arnés del paciente. El paciente ahora se encuentra en su sistema de amarre de seguridad (el del rescatista) en caso de que falle su línea. Infórmele al paciente lo que haga.

Evalúe el arnés del paciente. Si no es un arnés aprobado por la NFPA o si está gastado o dañado, colóquele un arnés salvavidas para víctima con un arnés para pecho improvisado.



Sujete el aro en forma de D de la correa de extracción (pick-off strap) al aro en forma de D del paciente ubicado en la parte delantera del arnés. El aro en forma de V (hebilla) debe estar amarrado al nudo para extremo (end line knot) de línea de la línea de descenso. Recomendamos preconnectar el aro en forma de V de la correa de extracción al nudo de extremo (end knot) de la línea de descenso y el aro en forma de D al arnés salvavidas antes de descender. Retire el juego de la correa de extracción jalando hacia abajo y asegure el extremo suelto de la correa de extracción. Colóquelo al paciente el

Cuando esté listo para ser izado, debe informárselo al guía de borde. Así, usted y el paciente subirán. Solo deben izarlo cuando el paciente se encuentre fuera de su propio sistema de cuerdas y ya esté en el suyo (el del rescatista). Desenriede o corte el material que tiene atrapado al paciente. Es preciso ser cauteloso al cortar la cuerda cerca del paciente. Por último, emita el comando “bajar”. Así, la persona encargada del descenso (freno) comenzará a bajarlo a usted y al paciente para concluir el rescate.

Al llevar a cabo un rescate de extracción (pick-off rescue), recomendamos utilizar un sistema de ventaja mecánica 4:1 o más como un anclaje extendido para sacar al paciente de su sistema. Así, la transferencia de carga será más rápida y el rescatista estará menos tiempo manejando al paciente.

arnés para pecho y controle que todas las compuertas de los mosquetones estén cerradas.



Rescate con sistema de descenso/tracción y camilla Stokes

Si uno o varios pacientes están heridos y conscientes o inconscientes y se encuentran enroscados o atascados en las líneas o el equipo, el personal de rescate puede proceder de la siguiente forma:

Solicite una línea de descenso y una línea de amarre de seguridad y átelas a su arnés con mosquetones separados. La línea de amarre de seguridad debe sujetarse al aro en forma de D trasero del arnés. Una vez que descienda hasta llegar al paciente, detenga y bloquee el descensor. Evalúe al paciente; colóquele un cuello ortopédico e inmovilice la columna si es necesario. Solicite un rescatista adicional con una línea de descenso y una de amarre de seguridad separadas si es necesario.

Solicite otra línea de descenso y otra de amarre de seguridad para la camilla litter (camilla Stokes) con el segundo rescatista. Solicite el descenso de equipamiento adicional. Sujete al paciente en la camilla Stokes. Una vez que el paciente esté sujeto, ordene la conversión del sistema de descenso con camilla litter (camilla Stokes) a un sistema de tracción. Suba al paciente con cuidado, quitando lentamente la carga del sistema del paciente.

Desenriede o corte el material que tiene atrapado al paciente. Sea cauteloso cuando corte la cuerda cerca del paciente. Ordene que conviertan el sistema de tracción nuevamente a un sistema de descenso. Emita el comando “bajar” y concluya el rescate.



Esta operación requiere de una comunicación eficaz entre el/los rescatista/s, el guía de borde y el oficial de operaciones.

Sistema de manejo de incidentes

Esta sección cubre el Sistema de manejo de incidentes (IMS, su sigla en inglés), definido como el mecanismo de organización utilizado durante una emergencia. Este sistema, también conocido como Sistema de mando durante incidentes, constituye un elemento esencial para el manejo seguro y eficaz de las operaciones de emergencia.

Las emergencias que requieren rescate con cuerdas son situaciones extremadamente peligrosas que ponen en un gran riesgo al personal de respuesta ante emergencias y al personal industrial. Debido a que hay muchos heridos y/o víctimas mortales en la mayoría de estos incidentes, el manejo eficaz de la escena es fundamental.



El mando durante el incidente debe establecerse de inmediato para poder llevar a cabo la delegación de las tareas. El oficial del equipo que llegue primero debe establecer y mantener el mando hasta que lo releve una persona competente en rescate con cuerdas desde el punto de vista técnico.

Toda organización utiliza alguna forma de estructura de mando para mantener el control durante las situaciones de emergencia. Sin importar el tipo, todos los sistemas de mando durante incidentes comparten ciertos conceptos.

Durante una emergencia, la coordinación de cada función es la responsabilidad del comandante de incidentes (IC, su sigla en inglés). En general, el IC primero debe:

- Evaluar las prioridades del incidente.
- Garantizar la seguridad de todo el personal de respuesta ante emergencia.
- Garantizar la seguridad de todos los ocupantes y transeúntes de la escena.
- Estabilizar la escena manejando los recursos de respuesta.
- Determinar el curso de acción adecuado que se debe seguir.

Luego, el IC debe fijar las metas estratégicas y determinar los objetivos tácticos específicos para atenuar la gravedad del incidente y controlarlo. Específicamente, el IC debe minimizar la probabilidad de que haya más lesiones y daños a través del despliegue y el uso adecuados de los recursos. Las decisiones tácticas deben ser proactivas (anticipadas) y no reactivas en su naturaleza.

Una vez que se determinen estas metas y objetivos, puede diseñarse el plan de acción para el manejo del incidente. Este plan, que determina la estructura de organización apropiada del incidente, coordina todas las actividades de emergencia y las que no lo son y garantiza la seguridad del personal.

Los componentes del plan de acción son los siguientes:

- Metas estratégicas
- Objetivos tácticos
- Actividades de apoyo
- Hora y documentación del incidente

Comandante de incidentes (IC, su sigla en inglés)

El comandante de incidentes supervisa y coordina toda la operación de rescate o recuperación. Al llegar, debe diseñar un plan de acción que se base en el nivel de seguridad de las condiciones de trabajo presentes en el lugar.



Con el fin de lograr comprender mejor el incidente, el comandante de incidentes debe obtener la siguiente información del capataz del lugar de trabajo o de testigos responsables de la escena tan pronto como sea posible:

- Ubicación y cantidad de víctimas
- Trabajos de recuperación o rescate que se estén llevando a cabo
- Mecanismo y duración del aprisionamiento o naturaleza de la enfermedad
- Pliegos, planos, mapas o bosquejos del emplazamiento
- Puntos de acceso y salida, ubicación y distancia

Sobre la base de esta información, el IC debe establecer zonas de seguridad apropiadas y elaborar una lámina técnica de documentación del rescate tan pronto como sea posible.

Oficial de seguridad en el incidente (ISO, su sigla en inglés)

El ISO garantiza el cumplimiento de todos los procedimientos de seguridad apropiados y es responsable de detener de inmediato cualquier operación que comprometa excesivamente la seguridad del rescatista y/o del paciente. Este puesto debe ocuparlo

una persona capaz de identificar peligros existentes y previsibles así como condiciones laborales insalubres, riesgosas o peligrosas para los empleados y el personal de rescate, y también debe tener autoridad para tomar medidas correctivas rápidas para eliminar dichos peligros y condiciones. Al llegar, el ISO debe llevar a cabo una inspección de seguridad de las inmediaciones.

Específicamente, debe identificar la presencia de cualquier peligro o riesgo.

Estos riesgos de seguridad pueden ser:

- Atmosféricos
- Mecánicos
- Eléctricos
- Térmicos
- Químicos
- Hidráulicos
- Neumáticos
- Riesgo de caídas y riesgos personales



Durante la inspección, el ISO debe sacar de las inmediaciones a todos los civiles y al personal de respuesta que sea secundario y garantizar que dicho personal despeje la entrada y el área de trabajo.

Al terminar la inspección de seguridad, el ISO debe establecer las zonas de seguridad apropiadas y reunirse con el comandante de incidentes y el oficial de operaciones para proporcionarles una descripción breve de los riesgos del emplazamiento.

Durante las operaciones de rescate, el ISO es responsable de identificar los puntos potenciales de entrada o acceso,

minimizar la cantidad de personal que trabaje cerca del lugar del rescate y garantizar la seguridad y la responsabilidad del personal.

Oficial de información pública (PIO, su sigla en inglés)

Tiene la función de elaborar información completa y precisa relacionada con la causa del incidente, el tamaño, la situación actual, los recursos involucrados y otros asuntos de interés general. Normalmente, el oficial de información es el punto de contacto de los medios y otras agencias gubernamentales que deseen obtener información directa sobre el incidente. Ya sea si se trata de una estructura de Mando Unificado o de Mando Simple, solo se designa un oficial de

información. También es posible que se asignen asistentes de otras agencias o departamentos involucrados.



Oficial de enlace

Su función es ser un punto de contacto para los representantes de otras agencias. Durante una estructura de mando simple, los representantes de las agencias de ayuda se coordinan por medio del oficial de enlace. En el caso de una estructura de mando unificado, los representantes de las agencias que no están involucradas en el mando unificado se coordinan a través del oficial de enlace. Los representantes de las agencias asignados al incidente deben tener autoridad para hablar en nombre de su agencia.



Oficial de operaciones

El oficial de operaciones supervisa toda la instalación y es responsable de estar constantemente alerta a la posición y las funciones de todo el personal directamente relacionado con el esfuerzo de extracción del rescate. También coordina y supervisa todas las operaciones de extracción de pacientes.



Al llegar, el oficial de operaciones debe elaborar un documento sobre el incidente que requiere de rescate con cuerdas y supervisar la construcción y la aplicación adecuada de cualquier sistema de anclaje, sistemas de ascenso y descenso y sistemas de amarre de seguridad. También es responsable de coordinar la sujeción y la extracción del paciente.

Personal de apoyo

El personal de apoyo es responsable de todos los preparativos relacionados con el ingreso y con la escena. Específicamente, crea un área de trabajo segura al rodear el lugar con una cinta de seguridad o alguna otra barrera adecuada y delimita una zona cercana al incidente para montar el equipamiento. También se encarga de la instalación de los sistemas de anclaje, los sistemas de ascenso y descenso, los sistemas de amarre de seguridad y de otras tareas que el comandante de incidentes considere necesarias.

La ubicación de la zona de montaje con frecuencia queda a criterio del comandante de incidentes, el oficial de operaciones y/o el oficial de seguridad en el incidente y debe contar con el siguiente equipo, como mínimo:

- Cuerdas de seguridad y equipamiento de rescate relacionado
- Arneses Clase II y/o Clase III
- Equipamiento para la sujeción y la extracción del paciente
- Trípode, cuatrípode de rescate u otros anclajes adecuados para un punto alto
- Equipamiento médico
- Otro equipamiento adicional

Rescatistas y equipo de respaldo (RIT)

Los rescatistas y el personal del equipo de respaldo son responsables de ubicar y extraer a las personas atrapadas o heridas, realizar todas las evaluaciones médicas apropiadas y los tratamientos, desenredar, sujetar y extraer al paciente.

El personal del equipo de respaldo o equipo de intervención rápida (RIT, su sigla en inglés) debe tener un sistema de descenso y de amarre de seguridad separados del sistema del rescatista principal y siempre deben estar listos para responder en caso de que el

rescatista principal se enfrente a alguna falla de la línea o quede atrapado y/o enredado.



El nivel de capacidad de los miembros del equipo de respaldo (RIT) debe ser igual o superior al que demanda el incidente.

Antes de que comience cualquier operación de rescate, el oficial de operaciones y/o el oficial de seguridad en el incidente deben proporcionarle a todo el personal la siguiente información táctica:

- Un panorama del incidente
- La presencia de cualquier riesgo de seguridad
- La garantía de una comunicación adecuada entre el personal
- La revisión de todas las operaciones técnicas, incluidas las técnicas de manejo de las líneas, la ubicación de los accesos y las salidas y los procedimientos de emergencia

En caso de que haya una víctima inviable, todas las operaciones de recuperación deben cesar hasta que un representante de la policía o de OSHA permita la reanudación de las operaciones de recuperación.

Grupo médico

El personal médico es responsable de la vigilancia médica de todos los rescatistas y del equipo de respaldo así como del cuidado, la transferencia y el transporte de los pacientes, y trabaja en coordinación con el comandante de incidentes, el oficial de operaciones y el hospital que recibe a los pacientes.

Planificación previa

Los departamentos deben considerar la planificación previa de los lugares de riesgo específicos (análisis del riesgo) que pueden afectar las operaciones e identificar posibles sitios de rescate. La planificación previa es fundamental para cualquier departamento que quiera brindar servicios de rescate con seriedad.

La planificación previa y el análisis del riesgo en su área de servicios requieren la identificación de:

- La cantidad de edificios altos, tanto comerciales como residenciales, en su jurisdicción
- Las entidades industriales y de servicios
- Puertos importantes o instalaciones para la reparación y construcción de buques
- Todos los proyectos especiales existentes, como puentes, autopistas y/o vías férreas elevadas y otras estructuras únicas
- Una lista de las capacidades individuales y la preparación de los miembros del equipo; y

- La disponibilidad de herramientas, equipamiento y servicios del departamento de bomberos y de las agencias gubernamentales locales dentro de la comunidad.

Obtener información básica le proporcionará una perspectiva general del problema:

- Contacte a los representantes locales que trabajan en esa zona y acuerde una inspección *in situ*;
- Determine su equipo(s) de rescate designado;
- Identifique cualquier riesgo, producto químico o proceso especiales que pueda encontrar antes de recibir un llamado; y
- Identifique problemas especiales y específicos del lugar, como la ubicación del acceso y cualquier circunstancia extrema.

Evaluación

La supervivencia y las operaciones exitosas en la escena de una emergencia que requiere rescate con cuerdas dependen de los procesos para recabar información útil. Un método coordinado para recabar, interpretar y difundir información aumenta las probabilidades de éxito de la operación.

En las operaciones de rescate con cuerdas, la evaluación se divide en dos etapas:

- La evaluación de aproximación actúa como un método de evaluación inicial para identificar riesgos.
- La evaluación de los recursos permite comparar el personal capacitado, el equipo y los recursos materiales que se necesitan con aquellos disponibles en el emplazamiento o en camino.

Procedimientos estándares de funcionamiento

Los Procedimientos estándares de funcionamiento (SOP, su sigla en inglés) son planes básicos que le permiten al departamento de bomberos implementar un curso de acción estándar en caso de determinados incidentes. En otras palabras, dichos planes les indican cómo realizar su trabajo en una situación dada. Los SOP no solo explican cómo llevar a cabo una tarea, también describen cómo hace su trabajo cada miembro del equipo. De esa manera, los rescatistas pueden trabajar en equipo en lugar de hacerlo de manera individual y caótica. Todos los SOP tienen ciertas características:

- Son documentos escritos y oficiales que deben cumplirse.
- No violan otras reglamentaciones.
- Se elaboran para tratar operaciones específicas.
- Son aplicables a todas las operaciones.
- La política departamental exige su uso.

- Se incorporan al IMS del Departamento.

Los SOP deben cubrir todas las actividades en la escena de un incidente, incluidas las acciones estandarizadas de la compañía, el uso del equipamiento, las funciones de mando y los procedimientos de comunicación. Para que los SOP (Procedimientos de Operaciones Estándar) sean herramientas eficaces, todo el personal debe cumplirlos. Además, los SOP no deben contradecirse. Si se elaboran de manera organizada e integrada, constituirán una base firme para un IMS.

El manejo de la escena

El rescate con cuerdas se define como cualquier intento de rescate que requiere de cuerdas y equipamiento relacionado para acceder a salvo a zonas geográficas peligrosas con acceso limitado y extraer de allí a un paciente por medio de un sistema de cuerdas. Estas zonas pueden ser edificios altos o estructuras por encima o por debajo del nivel del suelo. Sin importar el escenario que se encuentre, los primeros en responder deben estar familiarizados con una variedad de equipamiento de rescate, riesgos de seguridad y otros problemas relacionados. Las operaciones de rescate eficaces solo son posibles si los rescatistas son totalmente conscientes de los peligros involucrados y conocen los métodos necesarios para atenuar dichos peligros.

- **Evacuación no técnica** Se denomina así a una evacuación que tiene, en general, menos de 40° de inclinación, normalmente llamada pendiente de ángulo bajo (Low angle scree).
- **Evacuación técnica** Se denomina así a las evacuaciones que tienen, en general, más de 40° de inclinación o se llevan a cabo en un terreno tan agreste que requieren de un entrenamiento de rescate técnico específico y equipamiento de rescate especializado.
- **Evacuación de ángulo alto** Se denomina así a las evacuaciones con más de 60° de inclinación. Este tipo de evacuaciones generalmente requiere de un entrenamiento de rescate técnico específico y equipamiento de rescate especializado.

En el caso de los terrenos con menos de 40° de inclinación (no técnica), la mayoría de los rescatistas que llegan primero al lugar cuentan con el equipamiento y el entrenamiento necesarios para ayudar al paciente ya sea a ascender o a descender. Si el paciente es ambulatorio, podrá caminar con la ayuda de los rescatistas. Si el paciente está herido o no puede cooperar con su propio rescate, se lo debe sujetar de forma adecuada a una camilla Stokes u otra camilla y transportarlo a un lugar seguro.

La evacuación con una camilla Litter o Stokes debe llevarse a cabo con un mínimo de 4 auxiliares (auxiliares de camilla). Los auxiliares deben ir de frente a la dirección de

desplazamiento durante la evacuación. Si es apropiado, debe amarrarse una línea de amarre de seguridad a la camilla Litter o Stokes para la asistencia en zonas inestables.

Búsqueda y rescate

La meta básica durante un rescate es acceder y sacar a uno o varios pacientes de un aprieto tan pronto y eficientemente como sea posible y con la máxima seguridad para el/los rescatista/s.

SAR: Se denomina así a cualquier operación destinada a ayudar a una persona en apuros. Una persona que no puede resolver un problema se convierte en un evento SAR. Hay varios tipos de eventos SAR, como incendios, derrumbes, extracción de pacientes, espacios reducidos, derrumbe de foso y rescate con cuerdas. El común denominador es que el paciente está aislado tanto psicológica como fisiológicamente.

LAST: Es la sigla inglesa de: localizar (Locate), acceder (Access), estabilizar (Stabilize) y transportar (Transport).

Localizar (Locate): Puede tomar cinco minutos u horas. En esta etapa comienza la evaluación inicial.

Acceder (Access): Para acceder, puede ser necesario caminar, escalar, ascender, descender en *rappel*, o subir o bajar por una escalera para llegar hasta donde se encuentra el paciente. Es necesario recordar las reglas básicas:

- Proteger a los rescatistas
- Proteger a los pacientes
- Prepararse para lo inesperado

Estabilizar (Stabilize): Antes de mover al paciente, es necesario asegurarse de que su estado no empeorará.

- Físico: colocarle al paciente un arnés y una línea de amarre de seguridad. Llevarlo a un lugar seguro.
- Emocional: Comunicarse, decirle al paciente lo que uno hará.
- Médico: Hacer lo que sea posible hacer en el lugar y luego transportar al paciente.

Transportar (Transport): Puede ser simple o extremadamente difícil. Deben ponerse los elementos en orden cronológico.

Control de la escena

Se prohíbe que el personal ingrese a cualquier zona peligrosa, espacio reducido, vacíos de derrumbes estructurales, entornos con materiales peligrosos y fosos (con

una profundidad superior a los 5 pies [1.5 metros]). Debe utilizarse equipo de protección adecuado hasta que la zona se considere segura luego de las acciones apropiadas del comandante de incidentes, el oficial de operaciones y/o el oficial de seguridad en incidentes.

El control de la escena debe lograrse de la siguiente forma:

- Posicionar los aparatos de forma apropiada, evaluar y atenuar la gravedad de cualquier peligro inmediato que ponga en riesgo la vida y proporcionar apoyo médico a los pacientes accesibles.
- Establecer un área de rescate con un diámetro de 100 pies (30.5 metros) o una zona de seguridad de un tamaño adecuado, delimitar la zona con cinta de seguridad y sacar a todos los civiles y al personal secundario del departamento del lugar.

Instrucciones de seguridad

Deben elaborarse una vez finalizadas las operaciones de control de la escena y antes de comenzar las operaciones de rescate.

Está prohibido apartarse del Plan de Acción del Incidente sin la autorización del comandante de incidentes.

Instalación segura

Las habilidades propias del rescate con cuerdas que enseñamos se basan en sistemas que son respaldados por otro sistema. Cada punto de anclaje está respaldado por otro punto. Si el sistema principal falla, la línea de amarre de seguridad sostendrá la carga.

- El personal necesario para trabajar en un borde o cerca de un borde debe estar amarrado a un anclaje con una cinta o con una cuerda de rescate.
- Los dispositivos aéreos deben funcionar de acuerdo con la capacidad de carga de diseño del fabricante.
- Las líneas de suspensión de un sistema elevado deben construirse con cuerda forrada (kernmantle) estática de 5/8 pulgadas (baja elasticidad); los nudos utilizados deben tener un efecto mínimo en la resistencia a la tensión de las cuerdas; los anclajes deben ser extremadamente confiables para resistir las fuerzas multiplicadoras de la carga y la línea elevada debe tensionarse manualmente con no más de tres miembros del personal.

Protección para bordes

La protección para bordes es obligatoria. Las cuerdas de rescate pueden dañarse cuando reciben la carga y se doblan bruscamente en un borde. La protección puede proporcionarse por medio del uso de rodillos para techos, rodillos de borde, protectores para bordes Ultra-pro, fundas de salvamento, secciones divididas de manguera de incendios, dispositivos de protección para bordes, almohadillas para bordes o cinta tubular que se coloca encima de la cuerda. Cualquiera sea el dispositivo que utilice, debe sujetarse a un anclaje para impedir que caiga por el borde. En general, los dispositivos se sujetan utilizando cuerdas o cintas accesorias. El almohadillado para cuerdas apenas reduce el problema de la fricción, pero reduce de forma significativa el daño que pueda hacerse a la cuerda.

Si se utilizan rodillos de borde o para techos, éstos deben centrarse debajo de la cuerda y anclarse bien en ambos lados. De lo contrario, pueden darse vuelta con facilidad. No se recomiendan los rodillos para mangueras debido al espacio entre los rodillos y el armazón. Una cuerda de rescate de media pulgada (13 mm) de diámetro puede atascarse entre esos espacios con facilidad, lo que causaría una carga de choque grave en el sistema.

No utilizar la protección para bordes puede ocasionar un aumento enorme de la carga para el equipo de tracción y también daños graves en la cuerda y otro equipamiento.

Ropa protectora

El comandante de incidentes puede reducir el nivel de “ropa protectora”. El uniforme y la ropa protectora mínima que se requiere deben componerse de un casco, guantes, gafas o anteojos protectores y calzado de seguridad aprobado.

La utilización de los recursos

En un borde, la cuerda debe bajarse, sacándola de la bolsa, hasta alcanzar el objetivo. En caso de que sea necesario un cambio en el sistema, la cuerda debe quedar a mano en la zona de aparejos.

Las verificaciones del sistema

El personal de rescate y el oficial de seguridad son responsables de garantizar la realización de las verificaciones físicas, verbales y de prueba de la carga de los sistemas. Las verificaciones del sistema se llevan a cabo antes de que el rescatista esté “en la cuerda” y/o antes de colocar una carga viva (pacientes) en cualquier sistema. La verificación visual/física, la verificación de prueba de la carga y la verificación verbal son obligatorias.

- El personal debe revisar con cuidado los componentes del sistema, comenzando por el anclaje, para garantizar una instalación adecuada.
- El personal debe cargar el sistema en una zona segura donde, en caso de falla, el rescatista no esté en peligro.
- Luego de las verificaciones físicas/visuales y de prueba de la carga, el personal debe anunciar que “el sistema está bien” (“system is OK”). El oficial de operaciones debe acusar recibo de este anuncio verbal. Las operaciones solo comenzarán una vez que concluya la verificación verbal.

El cargado del sistema

El cargado del sistema debe llevarse a cabo de manera suave para evitar la carga de choque en los anclajes, del sistema y de la cuerda.

RAZONES DEL FRACASO DE LAS OPERACIONES DE RESCATE TÉCNICO

Sigla: FAILURE (FRACASO)

- F** - (*Failure*) Fallar al no comprender o subestimar el entorno
- A** - (*Additional*) No considerar las implicaciones médicas adicionales
- I** - (*Inadequate*) Habilidades de rescate inadecuadas
- L** - (*Lack*) Falta de trabajo en equipo y experiencia
- U** - (*Underestimating*) Subestimar las necesidades logísticas de la operación
- R** - (*Rescue*) No considerar el modo de rescate frente al modo de recuperación
- E** - (*Equipment*) No dominar el equipamiento

Glosario

Abrasión - Efecto de daño en las cuerdas y otros equipos ocasionado por un movimiento de fricción.

Ventaja mecánica real - La ventaja mecánica de cualquier sistema de tracción que da cuenta de la fricción en las poleas, la abrasión de las cuerdas, la resistencia debida al viento, etc. También se lo denomina sistema de realidad (*reality system*).

Dispositivo de ajuste - Componente auxiliar del sistema de equipamiento; dispositivo conector que permite realizar un ajuste a una pieza del equipo.

Punto de anclaje - Componente simple y estructural que se utiliza solo o combinado con otros componentes para crear un sistema de anclaje capaz de sostener la carga real y potencial en un sistema de rescate con cuerdas.

Sistema de anclaje - Uno o más puntos de anclaje dispuestos de manera tal de proporcionar un punto de conexión estructuralmente significativo para un sistema de rescate con cuerdas.

ANSI - Instituto Nacional de Normalización Estadounidense. Elabora normas que atañen con frecuencia a organizaciones que fijan normas, como la OSHA.

Evaluación de aproximación - Es el período que comienza en el momento en que el lugar del incidente se ve por primera vez y finaliza cuando termina la evaluación inicial.

Aprobado - Aceptable para la autoridad que tiene jurisdicción.

Dispositivo para ascenso - Tipo de gancho para cuerda; equipamiento auxiliar; dispositivo mecánico o de fricción utilizado para ascender una línea fija.

Fase de evaluación (análisis) - El proceso de evaluar las condiciones, la escena y el estado del paciente así como su capacidad para cooperar con su propio rescate.

Autoridad con jurisdicción - La organización, oficina o persona responsable de aprobar el equipamiento, una instalación o un procedimiento.

Equipo auxiliar - Ítems del equipo que pueden soportar cargas y están diseñados para ser utilizados con cuerdas de seguridad y arneses, tales como dispositivos para ascenso, mosquetones, dispositivos de control de descenso, ganchos para cuerdas y conectores de cierre rápido (*snap links*).

De respaldo - Anclaje que cuenta con un segundo anclaje independiente también conectado a la carga. Si el anclaje de la línea falla, el segundo anclaje sostendría la carga.

Nudo de respaldo (back-up knot) - Nudo utilizado para asegurar la cola de otro nudo. También se lo denomina nudo de seguridad (*keeper* o *safety knot*).

Rack de barras - Dispositivo para descenso que se compone de una barra metálica en forma de U a la cual se amarran varias barras metálicas que crean fricción en una cuerda.

Vinatera (*becket*) - Orificio del mosquetón en la parte inferior de una polea de rescate. Es más común encontrarla en las poleas dobles en las que se extendió la placa central.

Método de amarre (*belay*) - El método por el cual se controla una distancia de caída potencial para minimizar el daño que pueda ocasionarse al equipo y/o las lesiones que pueda sufrir una carga viva.

Amarre (*belaying*) - La acción de tensar una línea de amarre de seguridad para controlar el descenso del personal.

Cinturón - Dispositivo de equipamiento configurado para ajustarse únicamente alrededor de la cintura y categorizado como un cinturón para escalera o un cinturón de escape.

Empalme (*bend*) - Nudo que une dos cuerdas o trozos de cinta.

BFR - Término coloquial para designar una roca muy grande, aunque también se utiliza para referirse a árboles grandes, camiones de bomberos, tanques de agua, huecos de escalera y otros objetos grandes inamovibles.

Seno - Bucle abierto en una cuerda o trozo de cinta formado cuando ésta se dobla sobre sí misma.

Construida con hilos continuos (*block creel construction*) - Cuerda construida sin nudos ni uniones en los hilos, las hebras, las tramas o la cuerda. Podrían encontrarse algunos nudos inevitables en algunas fibras individuales tal como se reciben del fabricante.

Recuperación del cuerpo/propiedad - Operación que involucra la recuperación de los restos de una víctima mortal o de una propiedad, pero no se aplica a una persona viva.

A prueba de bombas - Punto de anclaje que no se moverá cuando esté sujeto a las cargas previstas o imprevistas del sistema de rescate.

Mano de freno (*brake hand*) - La mano, generalmente la dominante, que sujeta la cuerda para ayudar a controlar la velocidad del descenso durante el *rappel*.

Persona de freno (*brake person*) - Persona que maneja el dispositivo de freno que controla el ritmo de descenso de una carga durante las operaciones de descenso.

Amarre corporal inferior (*bottom body belay*) - Amarre que utiliza el sistema o las cuerdas de *rappel* y manejado por un asegurador (*belayer*) que se encuentra en la parte inferior de la cuerda.

Hebilla (*buckle*) - Conector con capacidad de carga que es una parte esencial de un componente del sistema de equipamiento auxiliar y se utiliza para conectar dos trozos de cinta.

Elevación (*cam*) - Término genérico para referirse a los ascensores que sujetan la cuerda por medio de presión. Algunas elevaciones se accionan por resorte; otras son de marcha continua.

Auxiliar de elevaciones (*cam tender*) - Persona que opera y coloca las elevaciones con trinquete y/o de seguridad.

Mosquetón - Ítem auxiliar del sistema de equipamiento; conector con capacidad de carga con una compuerta que se cierra por sí sola utilizado para unir otros componentes de una cuerda de seguridad.

Certificación/Certificado - Sistema por el que una organización de certificación determina que un fabricante demostró su capacidad para elaborar un producto que cumple con los requisitos de esa normativa, autoriza al fabricante a utilizar una etiqueta en los productos listados que cumplen con los requisitos de esa normativa y establece un programa de seguimiento conducido por dicha organización como una forma de control de los métodos utilizados por el fabricante para determinar el cumplimiento de los requisitos de la normativa.

Punto de cadeneta (*chain stitch*) - Tipo de cinta tubular en la que dos capas de cinta plana se cosen juntas en el borde o una capa única se dobla y se cose en un extremo.

También se denomina “de telar de agujas” o “de extremos cosidos”.

Cambio (*changeover*) - Cambiar del modo de ascenso al modo de *rappel* o del modo de *rappel* al modo de ascenso.

Arnés para pecho - Tipo de arnés que se coloca alrededor del pecho para brindar apoyo a la parte superior del cuerpo.

Que cumple con la normativa (*compliant*) - Que cumple o supera todos los requisitos aplicables de esa normativa.

Ventaja mecánica compleja - Sistema de poleas complejo, ni simple ni compuesto, pero que, sin embargo, puede contener un sistema simple dentro de otro sistema. Se aplica una unidad de tensión, y las fuerzas resultantes en el sistema se resuelven en el proceso de determinar la fuerza de salida.

Ventaja mecánica compuesta - Forma de sistema de ventaja mecánica compuesto de dos o más sistemas simples de ventaja mecánica apilados uno encima del otro. (Por ejemplo: un sistema de ventaja mecánica 4:1 es igual a dos sistemas de ventaja mecánica 2:1).

Tensión continua - Tensión en toda la cuerda de un sistema de tracción.

Fibra de filamento continuo - Fibra de longitud indefinida o que no puede medirse.

Corrosión - Estado que exhibe cualquier signo de deterioro, incluidas las manchas por corrosión o la pérdida de metal.

Ángulo crítico - Es un ángulo de 120 grados o menos creado entre dos componentes de un sistema de rescate con cuerda lo suficientemente ancho como para ejercer una fuerza excesiva en los puntos de anclaje al que están unidos.

CISD (*Critical Incident Stress Debriefing*, Informe sobre el estrés luego de un incidente crítico) - Ver NFPA 1500, Norma sobre programas de seguridad y salud ocupacional para el departamento de bomberos (*Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program*), A-10-1.2.

De descenso (línea) - Forma de descender de forma segura por una línea fija utilizando un dispositivo de control de descenso.

Dispositivo de control de descenso - Componente de un sistema de rescate con cuerdas que puede ser un dispositivo mecánico o de fricción utilizado con una cuerda para controlar el descenso.

Carga de diseño - La carga para la que un equipo dado o sistema fabricado está diseñado para soportar bajo condiciones estáticas normales.

Diámetro (cuerda) - La longitud de una línea recta a través del centro del corte transversal de una cuerda.

Direccional - Técnica para reposicionar una cuerda en un ángulo más favorable del que habría utilizando solamente su anclaje.

Polea direccional - Polea utilizada para establecer una direccional alta sobre el paciente y así lograr una recuperación más rápida por sobre el borde.

Liberar - El acto de cortar un vehículo y/o maquinaria para liberar a víctimas atrapadas o heridas.

De dos canales - Tipo de polea que se compone de dos ruedas metálicas ranuradas de marcha continua utilizada para reducir la fricción de la cuerda.

Ajuste (*dressing*) - Rectificar un nudo para ajustarlo de forma ordenada y prolija y así maximizar su resistencia.

D.R.T. - Sigla de "*double rope technique*" (técnica de cuerda doble). Es una técnica de rescate con cuerdas que requiere de dos cuerdas para lograr un objetivo o llevar a cabo un rescate. Es el método que se prefiere en los rescates técnicos.

Dinámica - Cuerda diseñada para absorber la energía de una caída. Comúnmente, es una cuerda para escalar con una elongación dinámica del 29% y una elongación estática del 4.8%.

Guía de borde (*edge person*) - Persona conectada a una sujeción de seguridad que supervisa la operación desde el borde de una pendiente durante una operación de ángulo alto.

Protección de borde - Medios para proteger los componentes blandos de un sistema de rescate con cuerdas de los posibles efectos perjudiciales de los bordes expuestos filosos o abrasivos.

Rodillos de borde - Rodillos alineados que giran libremente y se sujetan en el borde de un edificio para reducir la fricción de la cuerda.

Elongación - Es el incremento en largo, expresado en un porcentaje de la medida del largo original, de una muestra de cuerda nueva luego de ser testeada.

Incidente de emergencia - Operación de emergencia específica.

Escape - Autorescate inmediato de una única persona del departamento de bomberos o del servicio de emergencia durante una situación de emergencia con riesgo de vida,

generalmente por encima del nivel del suelo, mediante el uso de los componentes del sistema o de sistemas fabricados diseñados para un escape de autoescape.

Cinturón de escape - Ítem de equipamiento que cumple con la normativa utilizado por quien lo lleva puesto solamente como un dispositivo de emergencia para autoescape.

Cuerda para escape - Cuerdas de emergencia para autoescape (autoescape) que cumplen un solo propósito y no están clasificadas como cuerdas de seguridad.

Factor de caída - Medición de la gravedad de una caída que se calcula dividiendo la distancia de la caída por la longitud de la cuerda utilizada para frenarla.

Descensor figura ocho - Dispositivo de control de descenso utilizado para *rappel* y descenso. Tiene la forma de un “8” con “orejas”.

Línea fija (sistema de líneas fijas) - Sistema de rescate con cuerdas que se compone de una cuerda que no se mueve amarrada a un sistema de anclaje.

Programa de seguimiento - El muestreo, las inspecciones, los exámenes u otras medidas llevadas a cabo en forma periódica por una organización de certificación para determinar la conformidad continua con los requisitos de la normativa de los productos etiquetados y listados que elabora un fabricante.

Nudo de base (*foundation knot*) - Nudo simple que se hace como un primer paso antes de hacer un nudo más complicado.

Uso general - Designación de un ítem del equipo o de sistemas fabricados diseñados para cargas de uso general, cargas de uso liviano y escape, basada en las cargas de diseño y los requisitos de funcionamiento.

Hardware - Componentes de la indumentaria de protección o del equipamiento que no están hechos de tejido, incluidos los metálicos o plásticos pero limitados a ellos.

Análisis del riesgo - El proceso de identificar situaciones o condiciones que tienen la posibilidad de provocar lesiones a las personas o daños a la propiedad o al entorno.

Elevación por tracción - Ascensor (blando o duro) que sujeta con fuerza la cuerda para proporcionar una “mordedura” durante la tracción.

Línea de tracción – Línea que se encuentra amarrada a una carga en una línea elevada y se utiliza para controlar la carga desde el punto lejano.

Haul Slow (tracción lenta) - Terminología utilizada cuando el énfasis debe ponerse en un movimiento lento, como cuando el paciente o la camilla

(camilla Stokes) está a punto de llegar a la cima o a una obstrucción.

Sistemas de tracción - Sistemas que utilizan poleas para sacar a una persona de un área con un mínimo de esfuerzo.

Ángulo alto / empinado - Término que se refiere a un entorno en el que la carga se sostiene predominantemente por el sistema de rescate con cuerdas.

Línea elevada – Sistema en el que se utiliza una cuerda entre dos puntos para trasladar personas o equipamiento por encima de una zona que representa un obstáculo para la operación de rescate. También se la denomina línea de teleférico y/o tirolesa.

Highway (autopista; conductor común) – Ver “línea de vida”.

Amarre (*hitch*) - Nudo que se ata o enrosca alrededor de un objeto de manera tal que se deshace al retirar el objeto.

Líneas elevadas horizontales – Línea elevada en la que los dos puntos de suspensión están casi al mismo nivel.

Peligro inminente - Acto o estado considerado un peligro para las personas o la propiedad y es tan inmediato y grave que requiere de una acción correctiva o preventiva inmediata.

Sistema ideal - Ver *sistema de poleas teórico* (TMA, su sigla en inglés).

Impacto de la carga - Aplicación repentina de una fuerza que hace que la energía cinética y el impulso se conviertan en otras formas de energía.

Sistema de comando de incidentes (ICS, su sigla en inglés) - La combinación de las instalaciones, el equipamiento, el personal, los procedimientos y las comunicaciones que operan dentro de una estructura organizativa común que tiene la responsabilidad del manejo de los recursos asignados para alcanzar de manera eficaz los objetivos estipulados en relación con un incidente (como se describe en el documento “Sistema de comando de incidentes”) o un ejercicio de entrenamiento.

Comandante de incidentes - La persona responsable de todas las decisiones relacionadas con el manejo del incidente. El comandante de incidentes se encuentra a cargo del lugar del incidente.

Sistema de manejo de incidentes - Sistema de manejo o estructura de mando utilizada durante una operación de emergencia para identificar con claridad quién está

al frente del incidente y qué papel y responsabilidad se les asigna a los distintos miembros.

Plan de recursos para el incidente - Los procedimientos escritos, incluidas las directrices estándar de funcionamiento, para el manejo de una respuesta y una operación de emergencia.

Escena del incidente - El lugar donde se llevan a cabo las actividades relacionadas con un incidente específico.

Kernmantle (cuerda forrada) - Cuerda con un centro capaz de soportar una carga que se mantiene unido por una funda protectora. Entre el 70% y el 90% de la resistencia de esta cuerda se concentra en el centro (núcleo).

Nudo - Sujeción hecha al atar dos tramos de cuerda o cinta de una forma determinada.

Etiquetado - Se refiere al equipamiento o los materiales que tienen una etiqueta, un símbolo u otra marca identificativa de una organización aceptable para la autoridad que tiene jurisdicción y se ocupa de la evaluación de un producto, autoridad que lleva a cabo una inspección regular de la producción del equipamiento o los materiales etiquetados, con cuya etiqueta el fabricante indica que cumple con la normativa o el funcionamiento apropiados de una manera específica.

Cinturón para escalera - Ítem del equipamiento que cumple con la normativa utilizado como un dispositivo de posicionamiento por una persona que se encuentra en una escalera.

Cuerda enrollada (*laid rope*) - Diseño de una cuerda que se compone de fibras enrolladas.

LAST -Es la sigla inglesa de: localizar (*Locate*), acceder (*Access*), estabilizar (*Stabilize*) y transportar (*Transport*).

Arnés de seguridad - Componente del sistema; conjunto de elementos que se aseguran alrededor del cuerpo y se utilizan para sostener a una persona durante un rescate.

Cuerda de seguridad - Estructura continua de fibras, compacta pero flexible, de torsión balanceada, realizada con hebras retorcidas, trenzadas o entrelazadas cuya función principal es la de soportar una carga o la de transmitir una fuerza desde el punto de origen hasta el punto de aplicación. Esta cuerda solo cumple la función de sostener a una persona durante un rescate, un incendio u otras operaciones de emergencia, o durante los entrenamientos.

Uso liviano - Designación de un ítem de equipamiento o de un sistema fabricado diseñado para cargas livianas y requisitos de desempeño.

Línea - Se denomina así a la cuerda en uso.

Listado - Equipamiento o materiales incluidos en una lista publicada por una organización aceptable para la autoridad que tiene jurisdicción y que se ocupa de la evaluación de un producto, autoridad que lleva a cabo una inspección regular de la producción del equipamiento o los materiales listados, y cuya inscripción en dicha lista indica ya sea que cumplen con las normativas apropiadas o que fueron analizados y encontrados aceptables para su uso de una manera específica.

Camilla - Dispositivos de transferencia diseñados para sostener y proteger una víctima durante el movimiento.

Auxiliar de camilla - Persona que acompaña y maneja físicamente la camilla.

Carga - Aquello que se sube o se baja por medio de una cuerda en un sistema de ángulo alto. Algunos ejemplos de carga son: la persona rescatada, el rescatista y las personas en una camilla (litter) con un auxiliar de camilla.

Punto de sujeción con capacidad de carga - Punto en un arnés o un cinturón utilizado para conectarse a un sistema de anclaje que proporcionará apoyo total y detención de caídas para la carga de diseño.

Conector con capacidad de carga - Componente auxiliar del sistema de equipamiento; dispositivo utilizado para unir otros componentes del sistema, incluidos los mosquetones, los aros, los conectores rápidos y los de cierre rápido, pero no limitados a ellos.

Sistema de anclaje con distribución de carga - Sistema de anclaje establecido a partir de dos o más puntos de anclaje que mantienen casi la misma carga sobre los puntos de anclaje, independientemente de los cambios direccionales en la línea principal, y que, ante la falla de alguno de los puntos de anclaje, distribuye la carga en forma casi equivalente sobre los puntos de anclaje restantes. (También se lo denomina equilibrador o autorregulable).

Sistema de anclaje con carga compartida - Sistema de anclaje establecido a partir de dos o más puntos de anclaje que distribuyen la carga en los puntos en forma más o menos proporcionada, pero que no se regula si hay cambios de dirección en la línea principal.

Prueba de carga - Método para precargar un sistema de rescate con cuerdas con el fin de asegurarse de que todos los componentes estén instalados de manera apropiada para sostener la carga esperada.

Bloqueo (*lock-off*) - Asegurar la cuerda alrededor de un dispositivo de control de descenso para que la cuerda deje de deslizarse a través del dispositivo.

Pendiente mínima - Se refiere a un ámbito en el que la carga se sostiene principalmente a sí misma y no la sostiene el sistema de rescate con cuerdas (por ejemplo, terreno llano o superficies con un declive leve).

Sistema de descenso - Sistema de cuerdas utilizado para descender una carga bajo control.

M/A - Abreviatura de “*mechanical advantage*” (ventaja mecánica/sistema de poleas).

Línea principal - La cuerda designada línea primaria en un sistema de dos cuerdas aun cuando ambas cuerdas tengan sistemas idénticos y soporten la misma carga.

Sistema fabricado - Sistema preensamblado vendido como una unidad por el fabricante y evaluado como un ensamblado completo.

Fabricante - La entidad que dirige y controla: el diseño, la fabricación y la aprobación de la calidad que cumplan con la normativa de un producto; o la entidad que asume la responsabilidad por el producto que cumple con la normativa o que proporciona la garantía de dicho producto.

Lote del fabricante - Serie identificable de productos que pueden ser el mismo lote de producción o un subconjunto de dicho lote utilizada por el fabricante para propósitos de control de calidad e identificación.

Margen de seguridad - La resistencia del sistema dividida por la carga máxima que se le pondrá.

Nudo marinero (*mariner's knot*) - Tipo de nudo que puede desatarse cuando lleva una carga. Permite una transferencia controlada de la carga, en oposición a una caída o una carga de choque.

Carga de trabajo máxima (*Maximum Working Load*) - Es el peso que soporta la cuerda de seguridad y los componentes del sistema y que no debe excederse.

Ventaja mecánica - La relación entre cuánto puede moverse una carga y la cantidad de fuerza que se necesita para moverla.

Fundir - Respuesta de un material al calor, que se evidencia cuando éste fluye o gotea.

Resistencia mínima a la rotura (MBS, *Minimum Breaking Strength*) - El resultado de restar tres desviaciones estándar del resultado promedio de cinco muestras del lote que se testea utilizando la fórmula del NPFA Norma 1983, edición 2006.

Sistema de anclaje múltiple - Configuración del sistema que proporciona una distribución de la carga ya sea proporcional o no sobre más de un punto de anclaje. Hay dos categorías de sistemas de anclaje múltiple: el sistema de anclaje con distribución de carga y el sistema de anclaje con carga compartida.

Nudo Munter/Dinámico (*munter hitch*) - Tipo de nudo corredizo que se desliza alrededor de un mosquetón para crear fricción contra sí mismo.

Plan nacional de búsqueda y rescate - Documento que enumera las responsabilidades de las agencias federales estadounidenses y sirve como base del *National Search and Rescue Manual* (Manual nacional de búsqueda y rescate), que analiza la organización, los recursos, los métodos y las técnicas de un rescate utilizados por el gobierno federal.

Telar de agujas - Ver punto de cadeneta.

NFPA - Sigla de la *National Fire Protection Association* (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).

Sujeción (sujeción del paciente) - El proceso de sujetar una persona a un dispositivo de transferencia, teniendo en cuenta las heridas o enfermedades existentes o potenciales, con el fin de evitar más daños durante el traslado.

Equipo de protección personal (PPE, su sigla en inglés) - El equipo proporcionado para proteger o aislar al personal de ciertos peligros, como de infección, químicos, físicos y térmicos.

Personal - Individuo que participa en una escena de incidente.

Extracción (*pick-off*) - Técnica de rescate por medio de la cual el rescatista desciende hasta el paciente, lo amarra a su sistema y continúa bajando.

Sistema acoplado (*piggyback*) - Cualquier sistema de poleas que es independiente de otro sistema de cuerdas. El sistema acoplado (*piggyback*) se utiliza en los casos en que un sistema principal necesita una ventaja mecánica y no tiene suficiente longitud de cuerda para instalar un sistema alineado (*in-line*).

Polipropileno - Tipo de fibra de cuerda que se utiliza en rescates en el agua. También se denomina polietileno o poliolefina.

Anclaje portátil - Dispositivo fabricado diseñado para sostener cargas humanas. Algunos ejemplos son las grúas, las estructuras en A, los trípodes, los cuatrípodes y las vigas en voladizo, pero no se limitan solo a estos.

Fase de preparación - Todas las acciones y la planificación llevadas a cabo antes del recibo inicial de alarma.

Acceso primario - Abertura existente de puertas y/o ventanas que proporcionan un camino para llegar a la víctima atrapada y/o lesionada.

Etiqueta del producto - Etiqueta o marca que coloca el fabricante en un producto y proporciona información general, advertencias, instrucciones para el cuidado y el mantenimiento y otra información.

Lote de producción - Serie identificable de productos fabricados con especificaciones de diseño y materiales idénticos y elaborado sin ninguna alteración de la técnica ni del procedimiento.

Carga de prueba - La aplicación de fuerza a un material como ensayo no destructivo para verificar el desempeño de dicho material.

Sujeción de bucle Prusik - Tipo de nudo de fricción utilizado en el ascenso.

Polea - Dispositivo con una rueda metálica ranurada (canal) que gira libremente utilizado para reducir la fricción de la cuerda. Cuentan con placas deslizantes (*slide plates*) para sujetar un mosquetón.

Sistema de ascenso - Sistema de rescate con cuerdas utilizado para levantar una carga bajo control.

Personal de intervención rápida - Dos miembros, como mínimo, disponibles para el rescate de un miembro o un equipo si surge la necesidad.

Elevación con trinquete - Ascensor con leva (blando o duro) en un sistema de tracción que sostiene la cuerda para prevenir que la carga se resbale cuando el equipo de tracción reajusta el sistema para obtener otra “mordedura” en la cuerda.

Recuperación - Actividades y programas diseñados para devolverle a la entidad un estado aceptable.

Modo de recuperación - Nivel de urgencia operativa en el que no hay probabilidades de rescatar sobrevivientes.

Nudo de desamarre (*release knot*) - Ver nudo mariner.

Reajustes - Reajuste de la separación entre las poleas.

Rescate - Actividades destinadas a localizar personas en peligro durante un incidente de emergencia, rescatarlas, tratar a los heridos y trasladarlos a un centro médico apropiado.

Rescate por tracción - Técnicas para utilizar cuerdas, poleas, levas y otro equipamiento para obtener ventaja mecánica, conveniencia o seguridad agregada para levantar una carga de rescate.

Incidente de rescate - Incidente de emergencia que involucra principalmente el rescate de personas sujetas a peligro físico y que podría incluir el suministro de atención médica de emergencia, pero no necesariamente.

Modo de rescate - Nivel de urgencia operativa en el que hay probabilidades de rescatar una víctima con vida.

Líder del equipo de rescate - Persona designada oficial del grupo o la división de rescate dentro del sistema de mando de incidentes y que tiene la responsabilidad de supervisar las operaciones del equipo de rescate.

Evaluación de recursos - Parte de la fase de evaluación que involucra determinar si se necesitan recursos adicionales. La evaluación de recursos puede seguir en curso durante todo el incidente.

Recursos - Todo el personal y el equipamiento disponible o potencialmente disponible para asignar a un incidente.

Agencia de respuesta - Organización capaz de brindar servicios de emergencia.

Aro - Componente auxiliar del sistema de equipamiento; conector con capacidad de carga y sin compuerta.

Riesgo - Medida de la probabilidad y la gravedad de los efectos adversos que son producto de la exposición a un peligro.

Evaluación del riesgo - Evaluación de la probabilidad, la vulnerabilidad y la magnitud de los incidentes que podrían ser producto de la exposición a ciertos peligros.

Análisis de riesgo/beneficio - Decisión tomada por quien responde basada en una evaluación del peligro y la situación luego de comparar los riesgos probables con los beneficios que se obtendrían en caso de correr dichos riesgos.

Cuerda - Estructura continua de fibras, compacta pero flexible, de torsión balanceada, realizada con hebras retorcidas, trenzadas o entrelazadas cuya función principal es la de soportar una carga o la de transmitir una fuerza desde el punto de origen hasta el punto de aplicación.

Gancho para cuerda - Dispositivo auxiliar del equipo utilizado para sujetar un cuerda de seguridad con el fin de sostener una carga. Se incluyen aquí los dispositivos de ascenso.

Equipo de rescate con cuerdas - Componentes utilizados para construir sistemas de rescate con cuerdas, incluidos las cuerdas de seguridad, los arneses de seguridad y el equipamiento auxiliar de rescate con cuerdas.

Sistema de rescate con cuerdas - Sistema que se compone de un equipo de rescate con cuerdas y un sistema de anclaje apropiado y que se utiliza para rescatar una víctima.

Línea de amarre de seguridad - Línea designada para proporcionar protección contra caídas. En un sistema de dos líneas, la línea de amarre de seguridad proporciona protección mientras que la línea principal controla la velocidad de desplazamiento.

Leva de seguridad - Ascensor con leva (blando o duro) en un sistema de tracción que impide que la cuerda y la carga se resbalen accidentalmente en caso de que haya un percance en el sistema de tracción.

Factor de seguridad - La proporción entre la carga máxima esperada en una cuerda y la resistencia a la rotura de dicha cuerda.

Oficial de seguridad - Individuo habilitado por la autoridad que tiene jurisdicción para mantener un entorno laboral seguro.

Muestra - Cantidad específica de cuerdas de seguridad o cantidad específica de componentes del sistema tomados de un lote de producción actual del fabricante.

SAR - Sigla inglesa de “búsqueda y rescate” (*search and rescue*). Se trata de cualquier operación de rescate en la que se presta ayuda a una persona que no puede resolver un problema.

Acceso secundario - Abertura creada por los rescatistas para proporcionar un camino y así llegar a la víctima atrapada y/o lesionada.

Autoseguro - Técnica en la que se utiliza un ascensor o una sujeción de bucle Prusik en una única línea de *rappel*. Protege en caso de error durante el *rappel* o el ascenso. Esta técnica también se denomina seguro personal.

Acción de autodestrucción - Interacción de los materiales de manera tal que conduce al deterioro.

Equilibrador - Ver “sistema de anclaje con distribución de carga”.

Set (transferido) - Terminología utilizada cuando el equipo de tracción transfiere la tensión a la elevación con trinquete. El auxiliar de levas repite el comando una vez que la elevación con trinquete y/o de seguridad recibe la transferencia de tensión.

Ajuste (*setting*) - Ajuste de todas las partes de un nudo con el fin de que se toquen, sujeten y causen fricción para considerar que el nudo es eficaz.

Canal - Rueda de una polea. El diámetro de la canal debe medirse desde la banda de rodadura (centro) de la rueda.

Vertical - Alineado; paralelo.

Telar con lanzadera - Construcción preferida para la cinta tubular, ya que no tiene una costura de borde. También se denomina tejido espiralado.

Ventaja mecánica simple - Forma de sistema de ventaja mecánica que se calcula sumando la cantidad total de las líneas amarradas a la carga.

Sistema de anclaje simple - Configuración de un sistema de anclaje que cuenta con un solo punto de anclaje como soporte principal del sistema de rescate con cuerdas. Este sistema también incluye a los que utilizan uno o más puntos de anclaje adicionales sin carga como respaldo del punto de anclaje principal.

Análisis - Proceso mental mediante el cual se evalúan los factores influyentes en un incidente antes de asignar los recursos a un curso de acción.

Slack (exceso de cuerda) - Terminología utilizada cuando la elevación con trinquete y/o de seguridad está lista. A continuación, los miembros del equipo de tracción reajustan su posición en la cuerda.

Conector de cierre rápido - Componente auxiliar del sistema de equipamiento; conector con capacidad de carga y una compuerta que se cierra por sí sola.

Software (componentes blandos) - Tipo de equipamiento auxiliar que incluye las correas para anclaje, las correas de extracción y las eslingas para anclaje.

Operaciones especiales - Incidentes de emergencia a los que responde una agencia de respuesta y que requieren de capacitación técnica específica y avanzando así como de herramientas y equipo especializados.

Sistema araña - Sistema para amarrar una cuerda de descenso a una camilla litter o camilla. Un sistema araña generalmente tiene 3 o 4 tramos que se conectan a varios puntos de una camilla para equilibrar la carga. También se denomina brida o arnés.

Tejido espiralado - Se refiere a que las fibras están dispuestas en espiral en la cinta tubular. Ver también “telar con lanzadera”.

SRT - Sigla de “*single rope technique*” (técnica de cuerda simple). Es una técnica de rescate con cuerdas que requiere de una cuerda para llevar a cabo un rescate o alcanzar otro objetivo. Una única línea proporciona todo el soporte de vida.

Desviación estándar - Parámetro que indica la forma en la que una función de probabilidad se centra alrededor del promedio.

Directrices estándar de funcionamiento - Directiva organizativa que establece un curso de acción o política.

Procedimiento estándar de funcionamiento - Ver “Directrices estándar de funcionamiento”.

Estática - Cuerda de baja elasticidad. En el caso de las cuerdas de seguridad, debe tener una elongación mínima de no menos del 1% al 10 % de su resistencia a la rotura y una elongación máxima de no más del 10% al 10% de su resistencia a la rotura.

Freno fijo - Dispositivo de control de descenso amarrado a un punto de anclaje.

Línea elevada empinada – Línea elevada en la que uno de los puntos de suspensión es considerablemente más alto que el otro.

Auxiliar de camilla Stokes - Persona que maneja físicamente la camilla Stokes durante las evacuaciones en planos inclinados.

Nudo de parada (*stopper knot*) - Nudo que ayuda a proporcionar seguridad durante el trabajo con cuerdas. Se ata en el extremo de una cuerda para impedir que el personal o el equipamiento se deslicen y caigan de la cuerda.

Componentes del sistema - Se refiere a las cuerdas de seguridad, los arneses de seguridad, los cinturones y los dispositivos auxiliares de equipamiento.

Prueba de seguridad del sistema - Método para evaluar el montaje seguro de un sistema de rescate.

Tensión del sistema - Se refiere a cualquier condición que ejerza una fuerza excesiva (por ejemplo, que exceda la carga de trabajo máxima de cualquier componente) sobre los componentes de un sistema de rescate con cuerdas y que pueda dañarlo o provocarle fallas.

Línea de maniobras (*tag line*) - Línea amarrada a una carga que puede utilizarse para maniobrar la carga y así impedir que se enganche, mantenerla alejada de una pared vertical y evitar que gire.

Etiquetado de seguridad - Método para etiquetar, rotular o marcar de alguna otra forma un dispositivo aislado durante las operaciones de disminución del riesgo para evitar la extracción accidental del dispositivo.

Nudos Prusik en tándem – Dos nudos Prusik alineados en la misma cuerda. Se utilizan como un amarre de seguridad en sistemas de descenso. Los tamaños comunes son de 5 y 6 pies (1.5 y 1.8 metros) utilizando un cordón accesorio de 8 mm.

Poleas en tándem – Dos poleas alineadas en la misma cuerda. Las poleas en tándem se utilizan para estabilizar una carga y distribuir su peso a lo largo de la cuerda.

Rescate técnico - La aplicación de conocimiento, habilidades y equipamiento especiales para resolver situaciones de rescate únicas y/o complejas sin inconvenientes.

Incidente técnico de rescate - Incidentes complejos de rescate que requieren personal entrenado especialmente y equipamiento especial para llevar a cabo la misión.

Teleférico - Ver “línea elevada”.

Línea de vida - Tramo corto de cuerda con el que el auxiliar de camilla (camilla Stokes) se amarra al sistema de camilla (camilla Stokes).

Nudo sin tensión - Tipo de nudo utilizado en objetos cilíndricos como una sujeción de anclaje. Mantiene la cuerda al 100% de su resistencia nominal. También se lo denomina “sin-nudo” (*no-knot*).

Segmento de tensión - Tramo de cuerda entre dos poleas pero que no está en contacto con las poleas.

Resistencia a la tensión - Medida de la mayor tensión en sentido longitudinal que una cuerda o pieza de equipamiento puede resistir sin fallar.

Terminación - Fase del manejo de un incidente durante la cual el personal se dedica a documentar los procedimientos de seguridad, las operaciones en el emplazamiento, los riesgos enfrentados y las lecciones aprendidas del incidente. Se divide en tres etapas: rendición del informe sobre el incidente, análisis posterior al incidente y examen crítico del incidente.

Terreno - Características naturales y topográficas específicas dentro de un entorno.

Riesgo del terreno - Característica específica del terreno, o condición relacionada con una característica, que expone a una persona al peligro, a la posibilidad de lesión y/o muerte.

Cuerda de prueba - Cuerda forrada (kernmantle) estática utilizada para conectar la masa de prueba al anclaje en ensayos de caída dinámicos.

Sistema de ventaja mecánica teórica (TMA, su sigla en inglés) - Ventaja mecánica sin tolerancia a la fricción ni a otras pérdidas de ventaja. También se lo denomina sistema ideal. Es lo que se utiliza en el campo para calcular la ventaja mecánica.

Línea para lanzar - Cuerda flotante para una persona cuya función es la de ser lanzada a una víctima durante un rescate en el agua. También se la utiliza como correa para los rescatistas que ingresan al agua.

TMA - Sigla de “*theoretical mechanical advantage*” (ventaja mecánica teórica).

Dispositivo de transferencia - Varios dispositivos, incluidos las camillas y los arneses, utilizados en sistemas de rescate con cuerdas para sujetar y extraer sin riesgos a una víctima de un entorno de rescate específico.

Freno móvil - Dispositivo de descenso o freno que se amarra a la parte móvil, por ejemplo, a la persona que hace *rappel*.

Polea móvil - Polea movable que se sujeta a una carga o a una elevación por tracción y que aumenta la ventaja mecánica.

Banda de rodadura - La parte inferior de la curva del canal de una polea. Esta es la medida apropiada del tamaño de una polea, ya que brinda el indicador real de curva en la cuerda.

Tirolesa - Ver “línea elevada”.

UIAA – Sigla de “Union of International Alpine Associations” (Unión de asociaciones alpinas internacionales). Grupo europeo que dicta normas para la práctica de alpinismo.

Vertical - Evacuación que es esencialmente “colgante”.

Fibra virgen - Fibra nueva y nunca utilizada.

Cintura - Para el propósito de este documento, “cintura” se refiere a la zona que se encuentra por encima de la cadera y por debajo de la apófisis xifoides.

Cinta - Material tejido en forma de tira larga. Puede ser plana o tubular.

Páramo - Zona natural sin cultivos ni habitantes, generalmente alejada de la civilización y sus ventajas pero no necesariamente.

Cuerda de alambre - Cuerda hecha de hebras enrolladas de alambre.

Aparejo-Z (Z-Rig) - Nombre común otorgado a un tipo específico de sistema de ventaja mecánica de 3:1. El nombre proviene de la forma general que toma la cuerda al atravesar el sistema.

Referencias

CMC Rescue Inc. CMC Rescue Equipment. Catalog 125. Santa Barbara, Ca: California Mountain Company LTD.; 2006.

Cordage Institute. Cordage Institute Publications. Hingham, Massachusetts: Cordage Institute Publications Division. 2006.

Frank, James A. Smith, Jerrold B. CMC Rope Rescue Manual. San Barbara, Ca: California Mountain Company LTD.; 1997.

National Wildlife Coordinating Group Incident Command System. Boise, Idaho. National Interagency Fire Center. 1994.

NFPA 1006 Standard for Rescue Technician Professional Qualifications, 2006 Edition. Quincy, Ma. National Fire Protection Association; 2006.

NFPA 1500 Protective Clothing and Protective Equipment, 2007 Edition. Quincy, Ma. National Fire Protection Association; 1997.

NFPA 1561 Fire Department Incident Management System, 1997 Edition. Quincy, Ma. National Fire Protection Association; 1997.

NFPA 1670 Operations and Training for Technical Rescue Incidents, 2005 Edition. Quincy, Ma. National Fire Protection Association; 2005.

NFPA 1983 Fire Service Life Safety Rope, and System Components, 2006 Edition. Quincy, Ma. National Fire Protection Association; 2006.

Padgett, Allen; Smith, Bruce. On Rope. Huntsville, Al: National Speleological Society. 1996.

Vines, Tom; Hudson, Steve. High Angle Rescue Techniques: A Student Guide for Rope Rescue Classes. Fairfax, VA: National Association for Search & Rescue; 2001.

ACADEMIA DE BOMBEROS DE BROWARD

LISTA DE CONTROL PARA INCIDENTES CON RESCATE CON CUERDAS

Ubicación del incidente.....

Propósito del rescate.....

- ☐ Obtener persona responsable / planos / mapas / bosquejos
- ☐ Determinar la ubicación / el número / el estado de las víctimas
- ☐ Modo de rescate / recuperación
- Tipo de incidente con rescate con cuerdas
 - ☐ Andamio oscilante
 - ☐ Andamiaje
 - ☐ Torre
 - ☐ Estructura de construcción
- ☐ Evaluar la necesidad de personal adicional
- ☐ Evaluar la necesidad de equipamiento adicional
- ☐ Riesgos de seguridad para los rescatistas (indicar riesgos específicos con iniciales)
 - Escasez de oxígeno (menos de 19.5%)
 - Enriquecimiento de oxígeno (más de 23.5%)
 - Gases o vapores inflamables (más de 10% de LIE, límite inferior de explosividad)
 - Gases o vapores tóxicos (superior al límite de exposición permisible [PEL, su sigla en inglés])
 - Riesgos mecánicos
 - Riesgos eléctricos
 - Quedar sepultado
 - Otros.....
- ☐ Salvaguardar la zona (control de tránsito, vibraciones, etc.)
- ☐ Control atmosférico (si es aplicable)

Notas:

.....

.....

.....

.....

.....

Condiciones aceptables	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
------------------------	------------	------------	------------	------------

Hora	.....h.....	.....h.....	.....h.....	.....h.....
Oxígeno 19.5% - 23.5%	.....	.....	.....	.....
Combustibilidad < 10% de LIE	.....	.....	.....	.....
Hidrógeno sulfurado < 10 ppm	.....	.....	.....	.....
(partes por millón)	.....	.....	.....	.....
Monóxido de carbono < 35 ppm	.....	.....	.....	.....
Dióxido de azufre < 2 ppm	.....	.....	.....	.....
Efecto tóxico (especificar)	.....	.....	.....	.....

- ☐ Ventilación
- ☐ Servicios / Comprometido / Dañado / Expuesto
- ☐ Equipamiento protector personal
- ☐ Equipamiento de rescate con cuerdas
- ☐ Comunicaciones y alumbrado
- ☐ Equipamiento para recuperación de víctimas
- ☐ Informe previo del emplazamiento sobre riesgos /
- Métodos de rescate
- ☐ Descontaminación

Comandante de incidentes.....

Operaciones.....

Oficial de seguridad.....

PIO (oficial de información pública).....

Guía de borde.....

Amarre de seguridad.....

Equipo de rescate.....

Personal de intervención

<p>[] CISD (Informe sobre el estrés luego de un incidente crítico)</p> <p>Hora: Fecha: Incidente N.º</p> <p>.....</p> <p>Firma del comandante de incidentes</p> <p><small>Nota: Esta lista de control debe implementarse como parte de la fase de preparación de entrada.</small></p>	<p>rápida.....</p> <p>Equipo de instalación.....</p> <p>Grupo médico.....</p> <p>Grupo especializado en materiales peligrosos.....</p> <p>Ventilación.....</p> <p>Enlace policial.....</p>
--	--