

**MANUAL DE RESCATE TECNICO CON CUERDAS
NIVEL 1: OPERADOR DEL SISTEMA
FORMACION OFICIAL AATEAC**



Redactó:	Editó:	Aprobó:
Consejo Academico	Alejo Beorlegui	Comisión Directiva

Historial de Revisiones

N° de Versión	Modificación Realizada

ÍNDICE

UNIDAD 1: Conceptos Generales	
Definiciones básicas: rescate, evacuación, escape.	
Conceptos sobre intervenciones seguras en altura: Riesgos.	
Niveles de operatividad: N1 Operador de Sistemas N2 Instalador de Sistemas N3 Gestión de Sistemas	
Principios de Seguridad. Criterios. Sistema de Seguridad AATEAC	
SCI Comando de incidentes	
Zonificación.	
EPP. EPC. SPICC. Retención, Sujeción, Suspensión, Salvamento.	
Conceptos de Seguridad: Factor de caída, Fuerza de choque, Absorción del sistema, Altura libre de caída. APC N1	
Fases Tácticas de un Rescate, Es-Te-Ro-Co. Roles.	
Normalización/Certificación.	
Síndrome de Suspensión.	
Comunicación: Silbato.	
UNIDAD 2: Técnicas de Progresión	
Maniobras: acceso por cuerdas, cambios, acceso en artificial. Izado de cargas.	
Rescate en descenso (víctima con Descensor)	
SED, SEA, SEL con víctima (arnés, triángulo de evacuación, canasto)	
UNIDAD 3: Materiales	
Conectores: resistencia, forma, usos y cuidados.	
Cuerdas: clasificación, resistencia, usos y cuidados. Poleas: tipos, formas, usos y cuidados.	
Bloqueadores: clasificación.	
Descensores.	
Dispositivos Anticaídas.	
Dispositivos Especiales.	
Arnés: clasificación, usos y cuidados.	
Casco de Seguridad.	
Elementos de amarre o Cabo de Anclaje con/sin absorbedor.	
UNIDAD 4: Nudos	
Nudos: partes de un nudo. Nudos de anclaje, de unión, auxiliares. UIAA.	
UNIDAD 5: Sistema de Anclajes y Concepto	
Tipo A, B, C, D, E. "TIPOS DE ANCLAJES DE SEGURIDAD" (IRAM-EN) Triángulos de Fuerzas.	
UNIDAD 6: Polipastos.	
Conceptos básicos. Polea fija.	
Polipastos simples.	

CONCEPTOS Y DEFINICIONES

A continuación, se detallan algunos conceptos importantes para la comprensión de este documento, que han sido extraídos de las normas europeas y argentinas vigentes u otras normativas de organismos de reconocimiento internacional y, en algunos casos, conceptos desarrollados por la Asociación Argentina de Acceso por Cuerdas AATEAC.

Anclaje: Elemento certificado al cual se conecta un dispositivo anticaídas, línea de anclaje o de vida (vertical u horizontal) a un equipo de protección personal o colectivo. (EN 795-IRAM 3626).

Punto de anclaje - Anclaje de Seguridad (AS): Elemento de fijación para soporte fiable en cada uno de los tendidos de cuerda (de trabajo y de seguridad). Para ello, incorpora dos o varios puntos de anclaje a los que se conecta un equipo de protección personal (EPP).

Sistema de Anclajes de Seguridad (SAS): Sistema de fuerzas conformado por dos o más anclajes unidos por un elemento que vincula las resistencias individuales en función de una carga de trabajo resultante.

Anclaje transportable: incluye los dispositivos de anclaje provisorios transportables, ej: anillo de cinta, trípode, conector de anclaje de cable de acero.

Anclaje terminal: Anclaje situado a cada uno de los extremos de una línea de anclajes o de vida flexible o rígida horizontal, fija o portátil. (EN 795/B/C).

EPC: Elementos de protección colectiva. Herramientas destinadas a la protección de un conjunto de personas.

EPP: Elemento de protección personal.

EPI: Equipo de protección individual (sinónimo EPP).

Cabecera: Lugar de instalación de los anclajes más fiables para los tendidos de cuerda, ubicado en el sector más elevado o superior a las zonas de acceso en suspensión (edificio, estructura vertical, área natural vertical, etc.).

Cadena de seguridad: Conjunto de EPP que conforman el sistema de seguridad en el progreso vertical por cuerdas. Todos sus componentes deben estar vinculados como mínimo a dos puntos en soportes fiables. Requisito de resistencia mínima requerida 15 kN por cuerda (cuerda de trabajo – cuerda de seguridad), según requisitos AATEAC.

Cuerda de trabajo: Tendido de línea vertical (EN 1891/A) que vincula al trabajador con los dispositivos de regulación de cuerda EN 12841 tipo B (Bloqueador de progresión) y tipo C (Descensor).

Cuerda de seguridad: Tendido de línea vertical (EN 1891/A) que vincula al trabajador con los dispositivos de regulación de cuerda EN 12841 tipo A (Bloqueador anti-caídas).

Dispositivo de anclaje: elemento o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. (EN 795 – IRAM 3626 – IRAM 3605-1 – IRAM 3805-2) .

Factor de caída: Expresa el nivel de gravedad en una caída obtenida por la relación entre la altura de la caída y la longitud de la cuerda (o elemento de amarre) activo, es decir, la cuerda (o elemento de amarre) disponible para absorber la energía de la caída.

kN: Kilo Newton. En física N: Newton, unidad de fuerza en el Sistema Internacional de Unidades. El newton se define como la fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s² a un objeto de 1 kg de masa. 1kN =100 daN=100 kg/fuerza * 1/9,80665 kgf

Línea de anclaje flexible horizontal: línea flexible situada entre anclajes a la que es posible sujetar un equipo de protección personal anticaídas. Se conocen generalmente por el nombre comercial de “Líneas de vida”.

Línea de vida (línea de anclaje): Tendido de cuerda o cable de acero, en vertical u horizontal, que vinculados a 2 o más puntos de anclajes, permiten proteger del riesgo de caída el acceso y desplazamiento de los operarios, en los trabajos de altura. Sistema de prevención contra caídas a distinto nivel mediante arnés anti-caídas, elemento de amarre y bloqueador anticaídas.

Línea vertical: Tendido de dos cuerdas con sistema de anclaje primario en cabecera y de proyección lineal directa que permiten el acceso y posicionamiento a un técnico. Instalación realizada con dos cuerdas homologadas (EN1891/A), una de trabajo y otra de seguridad que se conectan independientemente, mediante nudos técnicos o terminal preformado, a un sistema de anclaje sólido y resistente (EN795-IRAM3626).

Nudo: Estrategia con aplicación técnica mediante el uso de cuerdas con el fin de sujetar o amarrar algún objeto o bien para unir o acortar dichas cuerdas. Los nudos deben formar una figura de estructura estable y reversible. Los nudos otorgan pérdida de resistencia a una cuerda.

EN: Euronorma. Norma técnica europea creada por el “Comité Europeo de Normalización”. La norma EN incluye las especificaciones técnicas de un producto con relación a la seguridad y calidad en las prestaciones.

IRAM: El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (originalmente Instituto de Racionalización Argentino de Materiales: IRAM) es el instituto encargado de la normalización y certificación en Argentina.

Polea: Dispositivo para izado o desplazamiento de cargas que sirve para transmitir una fuerza sobre una cuerda o cable transversal a la misma, provisto de una o dos ruedas acanaladas (con o sin rodamientos) para su mejor desplazamiento.

Polipasto: Sistema de poleas, fijas y móviles, recorridas por una cuerda anclada a un punto fijo que realiza un trabajo mecánico para elevar o mover una carga, permitiendo aplicar una fuerza menor al peso de una carga por ventaja mecánica. Aplicaciones: izado de cargas y maniobras de rescate.

Rescate / Salvamento: Conjunto de técnicas y maniobras que tienen por finalidad la asistencia o el socorro de un operario o técnico en situación de emergencia u urgencia, y su objetivo primario es salvaguardar vidas humanas.

Carga mínima de ruptura (CMR): Este término será empleado para denominar aquellas fuerzas mínimas a las que un material, dispositivo o componente se destruye, deforma, pierde funcionalidad o resistencia, se empeora o deja de ser útil, al ser sometido a carga.

Carga de trabajo (CT): Es la fuerza máxima generada sobre un material, dispositivo, componente o elemento de la cadena de seguridad durante su empleo normal. La carga de trabajo debe ser siempre inferior a la carga mínima de rotura con un margen de seguridad adecuado.

Factor de seguridad: Es la diferencia entre la carga de trabajo y la carga mínima de rotura. Se calcula dividiendo CT sobre la CMR.

Zonificación: Metodología de identificación de las zonas de trabajo para gestionar la seguridad en sus distintas áreas (gestión de riesgos en la fase de relevamiento y planificación) para evitar la exposición de los trabajadores y técnicos a los distintos peligros que allí se encuentren. La zonificación se divide en colores verde, amarillo y rojo.

Zona verde: Cualquier área, fuera de la zona de peligro o la zona de acceso. No es necesario uso de E.P.P contra caídas para transitar.

Zona amarilla: Zona de acceso. Proximidad de exposición a una caída, necesario el uso de E.P.P contra caídas en el tránsito.

Zona roja: Exposición al vacío, acceso al plano vertical en suspensión de los E.P.P.

Peligro: Factor o situación que tenga el potencial de causar un daño personal (lesiones o enfermedades ocupacionales), ambientales, a la propiedad o una combinación de estos.

Riesgo: Es la combinación de la probabilidad y consecuencias de la ocurrencia de un evento peligroso determinado. Es una construcción subjetiva a partir del análisis de la materialización de un peligro, teniendo en cuenta la gravedad y la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso.

Gestión: Asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso. Las actividades necesarias para llevar adelante cualquier actividad. Conducción, elaboración, evaluación, reestructuración.

Gestión del riesgo: Proceso compuesto por el análisis del riesgo y la aplicación de medidas de control.

Gestión de la seguridad: Proceso de gestión del riesgo y de todas aquellas actividades tendientes a mejorar o mantener la cultura de la seguridad dentro de una organización.

Herramientas de seguridad activas: Herramientas que para su funcionamiento dependen de la voluntad de quien las aplique. Un ejemplo de estas herramientas es el doble cabo de amarre o auto-seguro, es el sujeto quien debe voluntariamente utilizarlos para conectarse a las líneas de vida, anclajes o puntos de fijación.

UNIDAD 1: CONCEPTOS GENERALES

INTRODUCCIÓN

Toda operación que tenga por objeto ayudar a una persona en problemas, que no pueda ayudarse por sí misma, puede convertirse en una operación de búsqueda y rescate. El problema puede involucrar o no lesiones físicas pero si no se actúa, las lesiones ocurrirán. Los escenarios por los cuales una persona puede quedar en esa situación son infinitos pero la cuestión siempre será la misma: la víctima queda aislada. Bajo esta definición, para una persona rescatista será interesante reconocer el proceso de eliminar el aislamiento de la víctima, es decir, la búsqueda y rescate como un problema de transporte ya sea que la víctima sea transportada a la solución o la solución a la víctima. A fin de comprender mejor las distintas estrategias que se pueden tomar para salir de una situación de emergencia, definimos:

OBJETIVOS Y ALCANCES DEL RESCATISTA TÉCNICO CON CUERDAS N1

- Interpretar estructuras e incumbencias del rescate organizado.
- Reconocer las intervenciones con cuerdas y en altura y sus riesgos asociados.
- Transitar de manera autónoma los escenarios de altura.
- Operar sistemas básicos de extracción.
- Reconocer los espacios confinados y sus riesgos asociados.
- Acompañar en suspensión una camilla y/o arnés de salvamento con la víctima.
- Gestión de aristas con víctimas.
- Evacuación: Acción planificada, normalmente ejercitada y en teoría “ordenada”. Posee un tiempo conocido, calculable.
- Mensurable (pueden estimarse los costos en tiempo, dinero, vidas, etc.)
- Relativamente controlada
- Costos relativamente bajos (por lo general)
- Los recursos son adecuados y suficientes (acción prevista)
- Escape: Situación no prevista, espontánea, ante una amenaza repentina en un espacio determinado. No está organizado (No responde a una planificación adecuada). Generalmente es desordenado.
- Inmensurable (No pueden estimarse los costos en tiempo, dinero, vidas, etc.).
- Bajo nivel de control relativo.
- Costos no optimizados (por lo general).
- Los recursos y medios son de contingencia.

CONCEPTOS SOBRE INTERVENCIONES SEGURAS EN ALTURA

Se denominan Intervenciones en Altura a aquellas que implican un riesgo de caída a distinto nivel de un rescatista, un nivel cuya diferencia de cota sea igual o mayor a dos metros (2 m) con respecto del plano horizontal inferior más próximo (en términos generales se ha adoptado y armonizado esta medida). Las tareas de rescate en altura poseen riesgos previsible y mitigables, pero para ello debemos reconocerlos, en un principio, para luego poder controlarlos relativamente hasta conseguir niveles de riesgo aceptables.

Si bien es sabido que tanto la “seguridad absoluta” como el “riesgo cero” no son posibles, también es real que estos riesgos son previsible. Esta manera de ver la seguridad, anticipándonos preventivamente a las tareas tiene diversos objetivos, algunos de ellos son:

- Evitar riesgos innecesarios y mitigar otros tantos.
- Capacitar a los rescatistas.
- Actuar preventivamente. La seguridad está primero.
- Evaluar los riesgos imposibles de mitigar. Concientizar sobre el riesgo asumido.

Niveles de Operatividad

El actual programa se distribuye en cuatro niveles, las incumbencias o competencias de manera progresiva con el fin de ordenar roles y tareas dentro de una estructura organizada de la formación en intervenciones con cuerdas:

N1: Rescatista (operador/a de sistemas).

N2: Montador (instalador/a de sistemas).

N3: Líder (gestor de sistemas).

N4: Instructor/a

PRINCIPIOS DE SEGURIDAD

- Garantizar la seguridad propia: Hay que garantizar, en la medida de lo posible, la seguridad del equipo de rescate y de los demás actuantes, y por supuesto la de la persona accidentada.
- Hacer seguro el lugar: Existen peligros en los que está envuelta la víctima, en este caso, el primero es la altura, pero pueden existir otros, y además de garantizar nuestra seguridad tenemos que hacer seguro el lugar.
- En rescate en altura el primer requisito es montar instalaciones de seguridad.
- El riesgo: Analizar fríamente cada caso e intentar llegar a soluciones sencillas. El riesgo es un elemento presente continuamente en nuestro oficio.
- Tendremos en un extremo el riesgo mínimo y en el otro, un riesgo tan alto que sea difícil de asumir. En las cercanías de este último se encuentra la zona crítica, que para una persona experta será menor. La elección de la respuesta a un problema en altura tendrá que estar lo más alejada posible de esa zona crítica de riesgo, y si está cerca, que sea porque voluntariamente lo estamos asumiendo.
- Revisar los sistemas: El grupo de rescate debe hacer una revisión constante de todas las instalaciones; si los montajes son simples y están ordenados nos evitarán pérdidas de tiempo que en estos casos pueden ser vitales.
- Simplificar: Conocer y dominar estas técnicas a la perfección no tiene por qué obligar a hacer uso de ellas. Hay ocasiones en que con una solución simple se evita montar una complicada maniobra. En definitiva, se debe valorar la situación.
- Redundancia es seguridad: Cualquier sistema de seguridad resulta redundante cuando consta de una conexión paralela de dos sistemas que en un principio son iguales. En un rescate no se puede permitir el lujo de agravar el accidente, y como se hace en cualquier siniestro donde interviene personal bomberil se debe preferir duplicar los sistemas de seguridad.
- Utilizar el Factor de Seguridad: El "factor de seguridad" es la relación entre la fuerza que se aplicará a un componente en un sistema y la resistencia mínima a la rotura del componente. Para calcular el factor de seguridad, se divide la resistencia mínima a la rotura del sistema por la fuerza máxima que soportará. Para cumplir con el requisito de resistencia mínima de 15kN y Factor de Seguridad mínimo 2,5 hay algunas consideraciones adicionales para garantizar que haya suficiente resistencia en el sistema. En lugar de concentrarse en la fortaleza del sistema, requiere un cambio de paradigma para centrarse más en garantizar que la fuerza máxima dinámica (que es el peor de los casos no supere o específicamente "se limiten" las fuerzas máximas, ej. Descensor autobloqueante, absorbedor de energía, bloqueador de leva lisa) no pueda exceder un valor particular.
- No agravar las lesiones: Es muy importante tener en cuenta qué es lo más importante, la calidad en las manipulaciones y el transporte de la persona accidentada. En primera instancia retirar del peligro sin someter a nuevos daños, estabilizar y prestar los primeros auxilios.
- Posibilidad de anteponer la asistencia sanitaria a la evacuación: Esto va a asegurar un mejor tratamiento de la persona accidentada, pues desde el primer momento va a atención especializada. Llevar la solución a la víctima, es muchas veces más útil y fácil que llevar la víctima a la solución.
- Tiempo: las acciones que se lleven adelante en el rescate, previa valoración de la seguridad, son aquellas que permitan realizar las acciones de salvamento en el menor tiempo posible.

SISTEMA DE SEGURIDAD AATEAC

Cadena de Seguridad

La cadena de seguridad debe evaluarse en función a todos los EPI (eslabones) que la componen.

La resistencia mínima de todos los componentes debe ser de 15 kN (Factor de Seguridad 2,5 del valor tolerable para el caso de caída de un cuerpo humano de 100 kg equivalente a 6 kN).

Los rescatistas deben estar vinculados en todo momento y como mínimo a un punto de anclaje o a dos puntos cuando haya riesgo extra (cualquier factor de riesgo que se presente durante una intervención con cuerdas).

La cadena de seguridad debe garantizar un sistema de absorción de energía en caso de caídas. El sistema de absorción de energía o limitación de carga debe ser capaz de limitar la fuerza de choque aproximadamente a 6 kN a para un operario de 100 Kg y en una distancia (o recorrido) menor a 1 metro.

La cadena de seguridad en los rescates verticales debe poder vincularse con un tendido de cuerdas mediante un sistema de anclajes fiables.

Sistema de Anclaje de Seguridad

El sistema de anclaje para rescate debe disponer como mínimo de uno o dos puntos de anclaje fiables según lo determine el Criterio de Seguridad.

Todo el sistema de anclaje debe tener una resistencia estática mínima de 15 kN.

Se debe observar el tipo de fijación de los anclajes, los porcentajes de carga y los ángulos de dirección de fuerzas reconociendo los anclajes de cabecera, de fraccionamiento y de desvío.

Se debe instalar sistema de anclajes independientes para cada línea de cuerdas.

Se debe utilizar mosquetones con seguro.

Se debe cumplir con las limitaciones que imponen los triángulos de fuerza.

Tendidos de Cuerdas

Las intervenciones de rescate deben realizarse mediante el uso de cuerdas EN 1891/A

“La cuerda de trabajo o línea de trabajo” debe estar equipada preferentemente con un mecanismo seguro de ascenso y descenso con sistema de bloqueo automático con el fin de impedir una caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.

La cuerda de seguridad o línea de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas autónomo a los desplazamientos del usuario.

Las intervenciones de rescate con asegurador dinámico se realizarán mediante cuerdas homologadas EN 892 y con asistencia de un asegurador.

Las cuerdas para progresión y la de seguridad se conectarán mediante un nudo o sistema fiable y/o con dispositivos que permitan dicha fijación.

Será obligatorio que todas las cuerdas dispongan de nudo tope final de cuerda, en el caso de estar dentro de un bolso o mochila el nudo será visible.

a) Si la estructura no presenta riesgo de deterioro para las cuerdas, éstas podrán ser instaladas directamente a la estructura, siempre y cuando se verifique mediante revisión táctil y visual que la estructura no presenta riesgo de deterioro para las cuerdas.

b) Si la estructura es rugosa se le colocará al anillo de cinta o cuerda un protector, excepto que las eslingas sean de acero o estén provistas de protección anti-fricción.

Nudos

Los nudos se deben aplicar fundamentando tipo, usos, características, tipos de cuerdas y superficies de aplicación o sistemas de anclajes.

Los nudos se deben evaluar controlando resistencias y características de confección.

Los nudos se seleccionarán en función de facilidad para chequeo y estabilidad del cocido (nudo correctamente peinado u ordenado).

Técnicas de progresión

Todas las técnicas para acceder, posicionarse, avanzar o trasladarse por cuerdas, utilizadas en los rescates verticales, deben planificarse diferenciando trabajo en suspensión, o de trabajo en apoyo firme.

Debe planificarse detallando la Técnica de progresión que se utilizará en cada caso.

Todas las técnicas de progresión se planificarán detallando las maniobras que se utilizará en cada caso.

Todas las maniobras deben poder superarse manteniendo preferentemente 2 puntos de sujeción vinculados a los operarios, ya sea en los tendidos de cuerda o en el pasaje de anclajes.

Ejemplo de Criterios de Seguridad al momento de evaluar



Sistema de Comando de Incidentes SCI

Constituye una herramienta de manejo estandarizada para llenar las demandas de situaciones de emergencia o no de emergencia, grandes o pequeñas y que debe conocer un Rescatista.

Representa las “mejores prácticas” y se ha convertido en la norma para el manejo de emergencias en muchos países. Puede ser utilizado para eventos planeados, desastres naturales y actos de terrorismo.

¿Qué es Sistema de Comando de Incidentes?

El SCI como sistema de gestión permite el manejo efectivo y eficiente de incidentes integrando una combinación de instalaciones, equipo, personal, procedimientos y comunicaciones que operan dentro de una estructura organizacional común, diseñada para habilitar este tipo de manejo de los incidentes. Una premisa básica del SCI es su aplicación amplia. Se usa para organizar las operaciones tanto a corto como a largo plazo a nivel de campo para una amplia gama de emergencias, desde incidentes pequeños hasta complejos, tanto naturales como causados por personas. Se promueve que el SCI sea utilizado por todos los niveles del gobierno tanto a nivel nacional, provincial,

departamental o estadual, municipal e institucional, así como por muchas organizaciones del sector privado y no gubernamentales y no reemplaza las estructuras definidas para la gestión del riesgo en los entes territoriales, sino que por el contrario se convierte en la herramienta administrativa para desarrollar las acciones definidas dentro del mismo Sistema. El SCI también es aplicable en diferentes disciplinas. Normalmente es estructurado para facilitar las actividades en cinco áreas funcionales principales: mando, planificación, operaciones, logística y administración/ finanzas. El SCI se caracteriza por ser un sistema flexible en su organización y sirve para atender incidentes de cualquier envergadura y complejidad. Está estandarizado para permitir la incorporación rápida de personal y otros recursos de diferentes instituciones y puntos geográficos, a una estructura de manejo común efectivo y eficiente. El SCI busca que bomberos estructurales, forestales, aeronáuticos, policía, cruz roja, salud, comités de emergencia, fuerzas armadas sistema de salud y otros grupos trabajen bajo un mismo sistema, empleando una terminología común con una organización definida y regida por protocolos y procedimientos estandarizados.

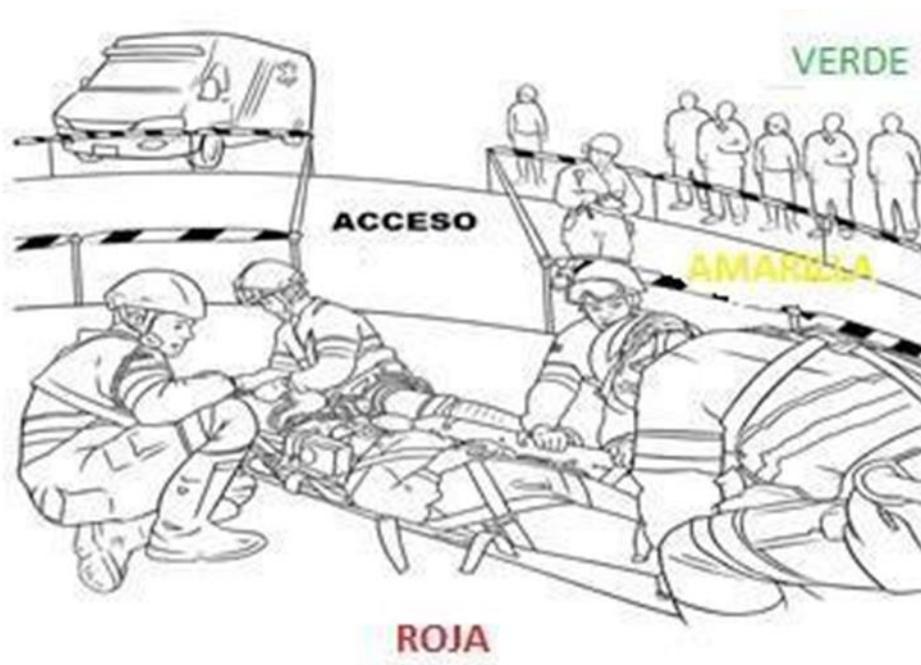
En la medida en que las instituciones aplican estos procedimientos estandarizados en la atención de incidentes cotidianos, pequeños y fáciles de solucionar, mejoran su preparación para trabajar con el Sistema en incidentes de gran magnitud.

CARACTERÍSTICAS Y PRINCIPIOS DEL SCI

El SCI está basado en las fases del proceso de administración y en el análisis de los problemas encontrados durante la respuesta a incidentes y manejo de eventos, de acuerdo con ello, se establecen 14 principios. Estos tienen vínculos comunes que los identifican, por lo que se les agrupa en 6 características: estandarización, mando, planificación y estructura organizacional, instalaciones y recursos, manejo de las comunicaciones e información y profesionalismo.

Características	Principios
<ul style="list-style-type: none"> Estandarización 	<ul style="list-style-type: none"> Terminología común
<ul style="list-style-type: none"> Mando 	<ul style="list-style-type: none"> Asumir y transferir el mando Cadena de mando y unidad de mando Comando unificado
<ul style="list-style-type: none"> Planificación y estructura organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo por objetivos Plan de acción del incidente Alcance de control Organización modular
<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones y recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones Manejo integral de los recursos
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de las comunicaciones e información 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicaciones Integradas Manejo de la información e inteligencia
<ul style="list-style-type: none"> Profesionalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad Oportunidad y pertinencia de los recursos

ZONIFICACIÓN



Distinguir las tres zonas de actuación: zona roja, zona amarilla y zona verde, según la peligrosidad y cercanía al área del siniestro.

Zona Verde: Sin riesgo de caída, no requiere EPP específicos, zona donde se puede vestir con los EPP para continuar a la zona amarilla.

Zona Amarilla: El riesgo de caer a distinto nivel es real y existe, y por lo tanto ya se debe tener el EPP específicos vinculados a un anclaje para contrarrestar una posible caída.

Zona Roja: La zona de trabajo está directamente en el vacío, las manos deben estar libres y para ello se deberá posicionar en sujeción con EPP específicos.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (E.P.C.)

Es aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varias personas expuestas a un determinado riesgo. Existen en los escenarios de intervención probablemente algunos de los siguientes elementos de protección colectiva a modo de prevención:

- Líneas de Anclaje.
- Elementos de Contención.
- Señalización de seguridad.
- Vallados y zonificación.

ELEMENTOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (E.P.I)

Los EPI deberán usarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de las personas rescatistas que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante métodos o procedimientos en la intervención.

Los EPI a emplear por los servicios de bomberos/as varían en función del tipo de intervención a realizar. En la actualidad hay gran proliferación de equipos y técnicas que requieren un estudio específico en mayor profundidad.

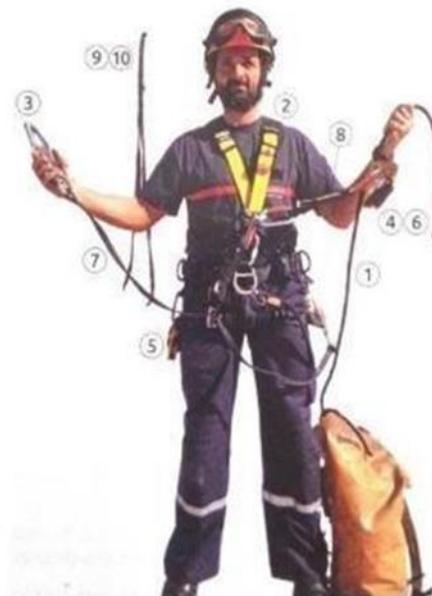
En general se puede decir que los EPI de uso más habitual en la especialidad son:

- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad
- Guantes

- Ropa cómoda que permita el movimiento
- Calzado apropiado según el terreno

Equipo específico para trabajo en altura

1. Cuerda
2. Arnés
3. Conectores
4. Dispositivos de descenso
5. Dispositivo anticaídas
6. Elemento de amarre
7. Absorbedor de energía
8. Dispositivos de anclaje
9. Cintas



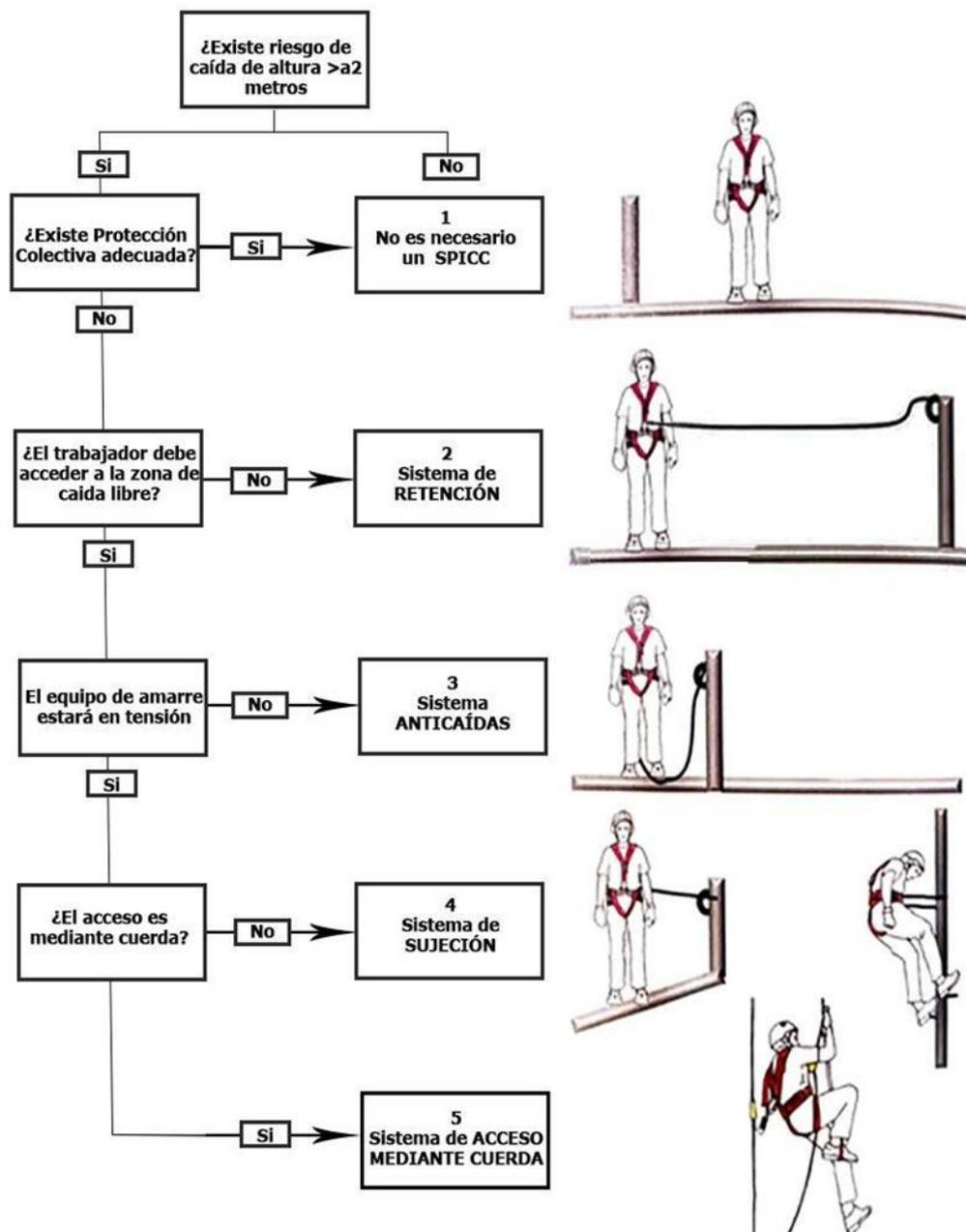
CONCEPTOS TEÓRICOS DE SEGURIDAD

SISTEMA INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS (SPICC)

Cualquier intervención con cuerdas en altura requiere del uso de sistemas y equipos de protección contra caídas específicos, que conforman una “Cadena de Seguridad”. Un arnés anticaídas, o las denominadas “líneas de vida” (líneas de anclaje) son algunas de las soluciones técnicas disponibles para proteger a los trabajadores expuestos al riesgo de caer. Existe una norma europea (EN 363) que desglosa de manera muy práctica los diferentes sistemas destinados a contrarrestar los riesgos contra caída a distinto nivel, en Argentina lo hace la norma IRAM 3622.

- **Sistemas de Retención:** evita que la persona usuaria alcance zonas donde existe el riesgo de caídas de altura. Este sistema consiste en impedir que se alcance una zona que presente un riesgo de caída.
- **Sistemas de Sujeción:** sistema de protección contra caídas que permite a la persona usuaria trabajar en tensión con las manos libres y de acuerdo con la inclinación de la superficie se valorará un sistema anticaída adicional. Cuando el trabajo no pueda ser ejecutado utilizando un sistema de retención (situaciones en las que sea necesario acceder a una zona con riesgo de caída), se valorará la utilización de un sistema de sujeción.
- **Sistemas Anticaídas:** sistema de protección individual contra caídas que limita la fuerza de impacto que actúa sobre la persona usuaria durante la detención de una caída. Como último recurso, cuando no sea posible eliminar el riesgo de caída, optamos por un sistema anticaídas.
- **Sistema de acceso mediante cuerdas:** permite a la persona usuaria acceder o salir del lugar de trabajo con sistemas y equipos para suspensión.
- **Sistema de salvamento:** sistema mediante el cual una persona puede salvarse a sí misma o a otras, de forma que se previene una caída libre.

Ejemplos de configuración de sistemas de protección individual contra caídas



INFORMACION GENERAL SOBRE CAÍDA EN ALTURA

El riesgo de caída es un concepto esencial que debe dominarse cuando se realizan trabajos en altura. La gravedad de una caída depende de parámetros independientes:

- La masa del usuario con su equipo: Cuanto mayor sea la masa, mayor será la energía por disipar durante la caída.
- Altura libre de caída: Cuanta mayor sea la altura, mayor será la energía por disipar. El riesgo de chocar con un obstáculo también es mayor.
- La posición con relación al anclaje (factor de caída): Cuando el trabajador asciende por encima de su anclaje o sistema anticaídas, la gravedad de la caída aumenta. El concepto de factor de caída a veces se utiliza para describir

la posición del trabajador con relación al anclaje y la gravedad de la caída. Este concepto se aplica a las situaciones de escalada, retención o sujeción, con un elemento de amarre de cuerda dinámica.

Física y riesgos asociados

La Energía potencial puede definirse como aquella energía que posee un cuerpo con relación a la altura a la que está. Un objeto o cuerpo, a una cierta altura, tiene una energía potencial, que aumenta, mientras más alta está y cuanto mayor es su masa (y por tanto cuanto más pesa).

Por este motivo se dice que la energía potencial de un cuerpo dado es el resultado de multiplicar su masa por la altura y también por la gravedad. La gravedad o fuerza con la que La Tierra atrae hacia sí misma cualquier masa es tal que partiendo de cero y en caída libre (si despreciamos el rozamiento con el aire) le hace incrementar su velocidad en cada segundo 9,8 metros.

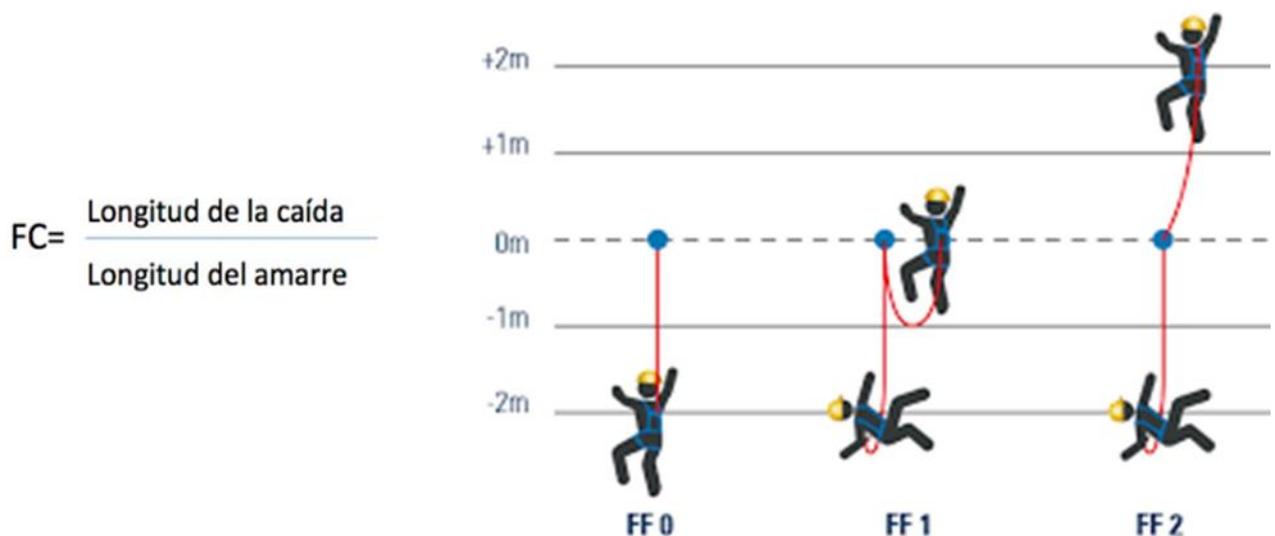
Cuando un cuerpo cae desde una cierta altura y si despreciamos el rozamiento con el aire; lo que sucede es que su energía potencial se transforma en energía cinética. Dicho de otro modo, cuando inicia la caída su energía cinética es cero y a medida que transcurre el tiempo su energía se eleva exponencialmente.

La severidad de una caída retenida por un SPICC se puede estudiar con algunos factores:

1. Factor de caída
2. Fuerza de choque
3. Absorción del sistema
4. Altura libre de caída

El factor de caída Grado de gravedad de una caída.

Es la relación entre la altura de la caída y la longitud del elemento de amarre, disponible para absorber la energía de la caída. Su valor, comprendido entre 0 y 2, expresa el grado de severidad de una caída considerando factor 0 y 1 como caídas seguras, y factor 2 a evitar.



Fuerza de choque

Energía generada durante la detención de una caída. Fuerza transmitida al operario, al elemento de amarre y al punto de anclaje en el momento de una caída. Según las normativas europeas esta fuerza nunca debería exceder los 6 kN para evitar lesiones severas o mortales a un operario, es por eso por lo que se debería utilizar un absorbedor de energía en el elemento de amarre o sistema anticaídas certificado, para evitar generar una fuerza de choque de más de 6 kN en caso de caída.

Esta energía, pues, no es más que la transformación de la energía potencial en energía cinética (velocidad que adquirida durante la caída) y finalmente cuando la velocidad es cero, la energía cinética desaparece y se transforma, principalmente, en deformación de cuerpos.

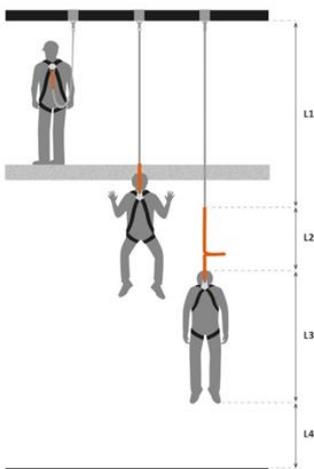
Absorción del sistema

Sistema capaz de “absorber” o disipar la fuerza generada por el impacto de la caída. Por poner un ejemplo, la fuerza de choque registrada durante la caída de una masa de 80 kg será mucho más elevada si el elemento de conexión que detiene la caída está fabricado en acero (una eslinga de cable, por ejemplo) que si es textil. Por tanto, a mayor capacidad de absorción de un sistema, menor fuerza de choque.



Distancia libre de caída

Se considera a la distancia mínima de seguridad requerida para que el usuario no choque con el suelo u otro obstáculo en caso de caída. El absorbedor de energía permite limitar la Fuerza de choque recibida por el usuario limitando la energía potencial y la energía cinética, pero es importante saber que el sistema se alarga para absorber la energía de la caída y se debe tener en cuenta este alargamiento al calcular la altura libre.



El cálculo de altura libre de caída se basa en cuatro medidas a tener en cuenta:
 Largo 1: Largo del elemento de amarre si absorbedor de energía activado.
 Largo 2: Apertura total del absorbedor de energía.
 Largo 3: Altura del operario.
 Largo 4: Un metro “libre” de seguridad debajo de los pies para que el operario no impacte contra el suelo.

FASES TÁCTICAS DE UN RESCATE

Las fases tácticas de un rescate ayudan a organizar y ejecutar en 5 pasos el plan de acción para lograr con éxito los objetivos del grupo de trabajo desde el momento cero en que se manifiesta la emergencia. El entrenamiento y conocimiento de los elementos que participan en la organización son fundamentales.

- 1- **INICIAL:** Se trata de conseguir la mayor información posible para hacer una composición de lugar y del tipo de siniestro que se va a encontrar. Esta información previa puede llegar de diferentes canales, es recomendable tener una ficha de recepción de aviso con Lugar exacto o referencias, Tipo de siniestro, Número de víctimas, Edad de víctimas, Hora de la emergencia, Altura, etc. Desarrollar plan de acción (Organizar al personal y las comunicaciones), comunicación, recurso humano, material, roles, F.O.D.A.
- 2- **RECONOCIMIENTO:** Llegada del grupo de rescate al escenario en zona segura. Continúa la recopilación de información en el lugar. Análisis global y dinámico de los escenarios. Reconocimiento de peligros y tiempos de exposición. Plan de acción. Evaluar riesgos.
- 3- **ABORDAJE:** Acceso de las personas rescatistas. Identificar zonas operativas para los sistemas. Ejecución del plan de acción. Análisis detallado de la situación. Estabilización del escenario. Acceso del personal sanitario. Estabilización primaria de la o las víctimas. Ajuste del plan de acción.
- 4- **EXTRACCIÓN:** Claridad de los roles y comunicación. Identificación de la línea de la extracción, trayectoria, obstáculos y peligros (cables, caños, aristas, repisas, etc.). Montaje SAS y sistema de extracción. Preparar a la víctima (camilla, arnés, triángulo de evacuación). Extracción. Arribo a zona segura para estabilización secundaria o comienzo de traslado al centro de atención definitivo.
- 5- **CULMINACIÓN:** Recuento de personas. Reagrupar el material. Retirada. Informe preliminar de la emergencia. Evaluación y propuestas de mejora. Inspección del material.

Ejemplo de fases tácticas de un rescate a través de un acrónimo ES-TE-RO-CO:

Es: se analiza la escena donde se desarrolla la intervención, la cantidad de víctimas y situación de la/s mismas.

Te: a partir del análisis de la escena se elige la técnica adecuada para la extracción de la/s víctima/s y se explica la misma

Ro: el líder del equipo de rescate asigna los roles de acuerdo a la maniobra de extracción seleccionada.

Co: el líder del equipo establece la mejor forma de comunicación.

ROLES

Una persona puede ejecutar 2 o más roles, y al terminar sus tareas puede continuar a otro rol, o puede ser reasignada según requisitos del momento. Además, con la asignación de roles, pueden agruparse 2 o más actores en células de trabajos dentro de un mismo equipo. Cuando un grupo de personas rescatistas conoce bien los roles y sus funciones basta con nombrar el rol a cada una de ellas y sabrán qué tareas cumplir. He aquí una de las razones por la cual el entrenamiento sobre el rescate organizado es tan importante. La asignación de los roles debe ser sustentada en las aptitudes de los/as rescatistas.

A continuación, veremos algunos roles sugeridos, también pueden crearse a libertad los roles específicos para cada proyecto.

- **Líder (N3):** Posee mirada globalizadora del incidente, administra los recursos, gestiona los demás roles, coordina y anticipa, conoce debilidades y fortalezas del equipo. En lo posible la persona líder no ejecuta tareas manuales, esto le resta la mirada global y puede perderse detalles sobre la dinámica del entorno. Nunca se encuentra en ZR.
- **Montador de sistemas (N2):** Requiere pericia y una visión amplia sobre los sistemas de extracción a ejecutarse como así también del acceso, instala puntos de anclajes como también líneas de anclaje, trabaja en conjunto con la persona líder para decidir cuáles son los sistemas y líneas de extracción.
- **Operador de Sistemas (N1):** Instala y opera los sistemas de extracción según lineamientos de la persona líder, ejecuta las necesidades del rescatista (ritmos de descenso, paradas o ascensos). Compañero/a de equipo con el montador.
- **Encargado de Material (N1):** Porta y transporta los materiales, va más lento por este motivo, permitiendo que sus compañeros/as de avanzada accedan más livianos/as para el primer abordaje al escenario y víctima. Responde a los pedidos de material del montador y del operador.

- **Rescatista o Asistente de carga (N1):** Trabaja directo en zona roja, va al encuentro con la víctima para transferirla al sistema de extracción, también acompaña la “carga” durante extracción según requiera. Subir, bajar, parar, son todas directivas del rescatista, es quien está en plena zona roja.
- **Comunicador o veedor (N1):** tareas como vigía, según requiera, es el enlace del operador de sistema cuando éste no tiene comunicación directa con el rescatista.
- **Socorrista (N1):** Especialista en primeros auxilios, abordaje a la víctima, transmite lo evaluado al líder para definir las técnicas de extracción.

COMUNICACIÓN

Orden de Jefe de Equipo y Rescatador repetición = confirmación de todo el equipo	
• Rescatador listo ? ..Equipo listo?	➡ • Todos preparados supervisando al compañero (confirmar)
• ¡Subir! o ¡bajar!	➡ • Mover el sistema.
• ¡despacio!/¡rápido! o ¡Espacio-despacio!, ¡rápido-rápido!	➡ • Ajustar la velocidad de maniobra
• ¡Reiniciar maniobra!	➡ • Se detiene el sistema y se reestablece Al inicio de maniobra.
• ¡Paso de nudo!	➡ • Maniobra de paso de nudo.
• ¡STOP!	➡ • POR CUALQUIER MIEMBRO DEL EQUIPO ,Y SE DETIENE INMEDIATAMENTE TODO EL SISTEMA



Normalización

La normalización o estandarización es la implementación de normas que se establecen para garantizar la fabricación, utilización, mantenimiento y repuesto de los materiales. La normalización persigue tres objetivos: Simplificación. Unificación. Especificidad.

ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN

Los entes más reconocidos internacionalmente son:

- NFPA: National Fire Protection Association. Asociación Nacional de Protección para el Fuego
- OSHA: Occupational Safety & Health Administration. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
- ANSI: American National Standards Institute. Instituto Nacional de Estandarización Americano
- CEN: European Committee for Standardization. Comité Europeo de Estandarización
- UIAA: Unión Internacional de Asociaciones de Alpinistas
- AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación
- AFNOR: Asociación Francesa de Normalización
- IRAM: Instituto Racionalizador Argentino De Materiales

ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN

Las normas que son emitidas por los entes normalizadores son testeadas por los distintos laboratorios de homologación, por ejemplo:

- UL: Under write Laboratories.
- TUV: TUV Rheinl and Group.
- SGS: System Service and Certification.
- BV: Bureau Veritas.
- IRAM: Instituto Racionalizador Argentino De Materiales.
- INTI: Instituto Nacional de tecnología Industrial

COMPARATIVA NORMATIVA ARGENTINA /EUROPEA

Detalle de Dispositivo de Anclaje, Sistema Anticaídas o Componente	Normativa Argentina	Normativa Europea
Dispositivos de descenso	-	EN 341
Dispositivos Anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.	IRAM 3605	EN 353-1
Dispositivos Anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.	IRAM 3605	EN 353-2
Elementos de amarre: Cabos de anclaje	IRAM 3622	EN 354
Absorbedor de energía	IRAM 3622	EN 355
Sistemas de sujeción: cinturón de sujeción.	IRAM 3622	EN 358
Arneses Anticaídas	IRAM 3622	EN 361
Conectores: mosquetones y maillones	IRAM 3622	EN 362
Sistemas de protección individual contra caídas	IRAM 3626	EN 363
Métodos de ensayo	IRAM 3626	EN 364
Requisitos generales de uso, mantenimiento, revisión, reparación, marcado y embalaje	IRAM 3626	EN 365
Cascos de protección para la industria	IRAM 3620	EN 397
Cordines y Cuerda auxiliar	-	EN 564
Cintas	-	EN 565

SÍNDROME DE SUSPENSIÓN.

En la 9 edición del PHTLS se denomina al síndrome de suspensión es el conjunto de síntomas y consecuencias producidos por la inmovilidad de una persona en posición de suspensión.

¿Por qué se produce el síndrome?

Las arterias y las venas distribuyen la sangre por el cuerpo y la devuelven al corazón gracias al proceso circulatorio. Permaneciendo en suspensión, vertical y de manera inmóvil, se bloquean estos mecanismos, si se mantienen estas condiciones de suspensión e inmovilidad por mucho tiempo, pueden provocar acumulación de sangre en los miembros inferiores dando lugar a falta de irrigación normal de sangre al cerebro, formación de coágulos que corren riesgo de ser liberados y provocar un paro cardíaco al llegar al corazón.

La denominación "síndrome de suspensión inerte" pareciera ser un término más adecuado ya que el principal motivo de que se desencadene no es el uso del arnés, sino la inmovilidad en una posición de suspensión.

¿Cuánto tiempo tarda en aparecer el síndrome de suspensión inerte?

Dependiendo de cada persona. Los primeros síntomas pueden comenzar a aparecer en tan solo 5 minutos tras quedar suspendidos, es por esto por lo que se recomienda especialmente disponer de una condición física acorde a nivel de esfuerzo y a la labor a realizar, y adoptar posiciones de descanso (elevant las piernas, cambiar de posiciones)

¿Cuáles son los síntomas del síndrome de suspensión inerte?

- Entumecimiento en extremidades inferiores (hormigueo).
- Cianosis. Coloración azulada y lívida de la piel por falta de oxigenación de la sangre.
- Pérdida de consciencia.

¿Cómo podemos impedir que ocurra?

- Establecer un plan de trabajo mediante procedimientos en el que las posibilidades de sufrir una caída disminuyan.
- Contar con el montaje rápido de tendidos en la vertical cuando no sea necesario la intervención en la vertical de dos técnicos, para el posible rescate de un operario suspendido, o en el caso del acceso por estructura disponer de un kit de rescate que permita descender al accidentado de forma segura hasta la atención de un servicio de emergencias profesional.
- Usar un arnés y elementos de protección personal adecuados, en cuanto a la labor a realizar y a su certificación, ayudará a retrasar los síntomas de suspensión inerte.

¿Qué debo hacer si sufro una caída?

Si seguimos conscientes deberíamos alternar los siguientes ejercicios:

- Mantener la movilidad de miembros inferiores.
 - Tratar de liberar alternativamente la presión de las cintas del arnés sin soltarlas.
 - Colocarse en una posición próxima a la horizontalidad para prevenir la acumulación de sangre en las piernas.
- Existe a modo de accesorio en algunos modelos de arneses las llamadas "cintas anti-trauma", unas cintas delgadas que podrían servir para conectarse al arnés y tratar de cargar peso sobre ellas.
- No se desaconseja su uso, pero lo cierto es que la situación preocupante es la de un accidentado inconsciente. Si está consciente, se podrán realizar movimientos para retrasar la aparición del síndrome, si estamos inconscientes no hay nada que podamos hacer, por lo que las cintas resultarían inútiles.

Link a: MasterClass organizada por AATEAC de: Síndrome de Arnés: Disertante Lic. Emilio Guevara, Especialista en el cuidado de pacientes críticos. PostGrado en Urgencias, Emergencias y Desastres, Lic. en Protección Civil y Emergencias, Tec. RTC AATEAC N1, Bombero Saldan, Coordinador Socorrismo Agrup. Serrana

https://www.youtube.com/watch?v=QCnbqzbBcBM&ab_channel=AATEAC



UNIDAD 2: TÉCNICAS DE PROGRESIÓN - SISTEMAS DE RESCATE

Maniobras

1. Acceso por Cuerdas

- 1.1. Descenso en suspensión
- 1.2. Ascenso corto en suspensión
- 1.3. Ascenso largo en suspensión

2. Cambios

- 2.1. Cambio de Ascenso a Descenso
- 2.2. Cambio de Descenso a Ascenso
- 2.3. Superación de Fraccionamientos (Nudos)

3. Acceso en Artificial por Anclaje

- 3.1. Acceso con estribos en travesía.

4. Acceso por Estructura

- 4.1. Acceso con elemento de amarre en Y.

5. Izado de Cargas

- 5.1. Polipasto 2:1 anti retorno para cargas livianas
- 5.2. Polipasto 3:1 anti retorno para cargas livianas

6. Rescate en Descenso

- 6.1. Víctima con Descensor (Por línea vertical de Rescate)
- 6.2. Víctima con canasto/triangulo de evacuación.

1. Acceso por Cuerdas

1.1. Descenso en Suspensión

- 1.1.1. Colocar el Anticaídas en la cuerda de seguridad.
- 1.1.2. Colocar Descensor en la cuerda de trabajo y bloquear dispositivo.
- 1.1.3. Asentar el peso del cuerpo en las cuerdas y controlar que el mosquetón no se encuentre en posición transversal.
- 1.1.4. Teniendo la mano en la cuerda para controlar el descenso, desbloquear el Descensor y progresar suavemente utilizando la palanca de liberación.
- 1.1.5. Mantener el Anticaídas por encima de la altura del hombro.

1.2. Ascenso Corto en Suspensión (con Descensor)

- 1.2.1. Colocar el Anticaídas en la cuerda de seguridad.
- 1.2.2. Colocar el Descensor en la cuerda de trabajo y bloquearlo.
- 1.2.3. Asentar el peso del cuerpo en las cuerdas. (Controlar que el mosquetón no se encuentre en posición transversal)
- 1.2.4. Colocar el Bloqueador de puño con estribo en la cuerda por encima del Descensor.
- 1.2.5. Realizar una polea, clipando la cuerda libre de trabajo al mosquetón del Bloqueador de Puño.
- 1.2.6. Pararse en el estribo, juntamente con un movimiento ascendente, accionando la polea.
- 1.2.7. Repetir.
- 1.2.8. Mantener el Anticaídas por encima de la altura de los hombros.

1.3. Ascenso Largo en Suspensión (con Bloqueador ventral)

- 1.3.1. Colocar el Anticaídas en la cuerda de seguridad.
- 1.3.2. Colocar el Bloqueador Ventral a la cuerda de trabajo.
- 1.3.3. Colocar el Bloqueador de Puño con estribo en la cuerda de trabajo por encima del Bloqueador Ventral.

1.3.4. Pararse en el estribo, juntamente con un movimiento ascendente, acercando el Bloqueador Ventral al Bloqueador de puño.

1.3.5. Repetir.

1.3.6. Mantener el Anticaídas por encima de la altura de los hombros.

2. Cambios

2.1. Cambio de Ascenso a Descenso

2.1.1. Colocar el Descensor (por debajo del Bloqueador Ventral), recuperar la cuerda sobrante y bloquear el Descensor.

2.1.2. Mover el Bloqueador de Puño con estribo lo más bajo posible.

2.1.3. Confirmar que el Anticaídas deslice correctamente.

2.1.4. Pararse en el estribo y remover el Bloqueador Ventral y cerrarlo.

2.1.5. Sentarse en el Descensor, remover el ascensor de mano, descender.

2.2. Cambio de Descenso a Ascenso

2.2.1. Colocar el Bloqueador de Puño con estribo en la cuerda de trabajo, por encima del Descensor

2.2.2. Abrir el dispositivo del Bloqueador Ventral.

2.2.3. Pararse en el estribo y conectar el Bloqueador Ventral, por encima del Descensor y por debajo del Bloqueador de Puño.

2.2.4. Remover el Descensor.

2.3. Superación de Fraccionamientos (Nudos)

2.3.1. En Ascenso:

2.3.1.1. Ascender hasta el punto en donde el nudo nos permita mantener el Anticaídas por encima de los hombros.

2.3.1.2. Colocar Descensor en la cuerda de seguridad por debajo del Anticaídas y bloquearlo.

2.3.1.3. Remover Anticaídas y colocarlo por encima del nudo.

2.3.1.4. Remover el Descensor de la cuerda de seguridad.

2.3.1.5. Mover el Bloqueador de Puño con estribo por encima del nudo de la cuerda de Trabajo.

2.3.1.6. Ascender hasta que el Bloqueador ventral se encuentre justo por debajo del nudo

2.3.1.7. Colocar el Descensor en la cuerda de trabajo por debajo del Bloqueador Ventral y Bloquearlos.

2.3.1.8. Pararse en el estribo, remover el Bloqueador Ventral y colocarlo nuevamente en la cuerda por encima del nudo. (También se puede cambiar el peso al Descensor, ascender más cerca del nudo y luego cambiar al Bloqueador Ventral colocándolo por encima del nudo)

2.3.1.9. Remover el Descensor.

2.3.1.10. Continuar ascendiendo.

2.3.2. En Descenso:

2.3.2.1. Descender hasta que el nudo nos permita tener el Anticaídas por encima de los hombros.

2.3.2.2. Cambiar de Descenso a Ascenso.

2.3.2.3. Remover el Descensor, colocarlo por debajo del nudo y bloquearlo.

2.3.2.4. Descender en ascensión y acortar el largo de cuerda entre el Bloqueador Ventral y el nudo.

2.3.2.5. Pararse sobre el estribo y cambiando de ascenso a descenso.

2.3.2.6. Remover el Bloqueador de Puño.

2.3.2.7. Construir un nudo mariposa en la cuerda de seguridad por debajo del nudo original.

2.3.2.8. Vincular uno de los Cabos de anclaje al nuevo nudo Mariposa.

2.3.2.9. Remover Anticaídas y colocarlo entre los dos nudos.

2.3.2.10. Desvincular el Cabo de anclaje del nudo mariposa y desatarlo.

2.3.2.11. Continuar descendiendo.

3. Acceso en artificial

3.1. Acceso con estribos (Travesía por pasaje de anclajes con entrada y salida a línea vertical)

- 3.1.1. Posicionarse en la entrada a la travesía y bloquear Descensor.
- 3.1.2. Clipar uno de los Cabos de anclaje con estribo, al primer anclaje de travesía.
- 3.1.3. Remover Anticaídas de la cuerda de seguridad.
- 3.1.4. Clipar el otro Cabo de anclaje con estribo, al segundo anclaje de travesía.
- 3.1.5. Abrir el mosquetón terminal del Express de seguridad, vinculado a nuestro anillo externo A, y cliparlo al mosquetón del primer anclaje de travesía, parados en los estribos y sosteniéndonos de la estructura o de la cinta del anclaje de travesía.
- 3.1.6. Descansar sentado en tensión del Express de seguridad y remover Descensor de la cuerda de trabajo.
- 3.1.7. Pararse en los estribos y sosteniéndonos de la estructura o de la cinta del anclaje de travesía, desclipar el express de seguridad del primer anclaje de travesía y re-cliparlo en el segundo anclaje de travesía.
- 3.1.8. Descansar sentado en tensión del Express de seguridad.
- 3.1.9. Desclipar el Cabo de anclaje con estribo del segundo anclaje de travesía y recliparlo en el tercer anclaje de travesía.
- 3.1.10. Desclipar el Cabo de anclaje con estribo del primer anclaje de travesía y re-cliparlo en el segundo anclaje de travesía.
- 3.1.11. Descansar sentado en tensión del Express de seguridad.
- 3.1.12. Repetir en secuencia.
- 3.1.13. Posicionarse en la salida de la travesía, vinculados al último anclaje de la misma por el Express de seguridad, manteniendo el Cabo de anclaje con estribo)
- 3.1.14. Conectar el Anticaídas en la cuerda de seguridad de la nueva línea vertical y recuperar el cabo de anclaje con estribo más alejado.
- 3.1.15. Conectar el Descensor en la cuerda de trabajo de la nueva línea vertical y bloquearlo.
- 3.1.16. Pararse en el estribo y, sosteniéndose de la estructura o de la cinta del anclaje de travesía, desclipar el Express de seguridad del último anclaje de travesía y sentarse en tensión del Descensor.
- 3.1.17. Recuperar el Cabo de anclaje con estribo del último anclaje de travesía.
- 3.1.18. Continuar en Descenso o en Ascenso.

4. Acceso por Estructura

4.1. Acceso con elemento de amarre en Y (por escalera fija o estructura reticulada).

- 4.1.1. Posicionarse frente a la estructura de progresión y visualizar puntos de anclajes fiables, por encima de los hombros.
- 4.1.2. Clipar, a la estructura de progresión, los 2 Mosquetones de Gran apertura del Elemento de amarre en Y.
- 4.1.3. Progresar con los pies mediante escalones estructurales, al mismo tiempo que des-clipamos alternadamente los mosquetones y los re-clipamos en la estructura, a nuevos puntos de anclaje superiores.
- 4.1.4. Repetir en secuencia.

5. Izado de cargas

5.1. Polipasto 2:1 antirretorno para cargas livianas

- 5.1.1. Vincular la cuerda de izado, al anclaje de la línea de izado, mediante Mosquetón con seguro y Nudo 8.
- 5.1.2. Vincular la carga con la cuerda de izado, mediante bucle, polea antirretorno y Mosquetón con seguro.
- 5.1.3. Accionar polipasto 2:1 direccionado desde arriba (o desde abajo con otra polea) y bloquear la cuerda.

5.2. Polipasto 3:1 antirretorno para cargas livianas

- 5.2.1. Vincular la carga con la cuerda de izado, mediante mosquetón con seguro y nudo 8.
- 5.2.2. Vincular la cuerda de izado, al anclaje de la línea de izado, mediante Polea antirretorno y mosquetón con seguro.
- 5.2.3. Reenviar la cuerda libre de izado hacia la carga y vincularla de nuevo mediante otra polea y mosquetón con seguro.
- 5.2.4. Accionar polipasto 3:1 con sistema de bloqueo de cuerda, direccionada desde arriba (o desde abajo con otra polea)

6. Rescate en Descenso

6.1. Víctima con Descensor (Por línea vertical de Rescate)

- 6.1.1. Plan de seguridad, evaluación del escenario, comunicación con la víctima y aviso al servicio de urgencia.
- 6.1.2. Ascender por Línea de rescate hasta el mismo nivel o un poco más arriba de la víctima y por el lado izquierdo.
- 6.1.3. Evaluar y estabilizar a la víctima: vía respiratoria, respiración, circulación).
- 6.1.4. Cambiar a descenso y bloquear el Descensor. (Si su situación es en ascensión)
- 6.1.5. Vincular a la víctima mediante el Express de seguridad, conectándolo al Anillo A de la víctima y al Descensor del rescatista.
- 6.1.6. Conectar el Cabo de anclaje corto del rescatista en el anillo externo A de la víctima como back-up.
- 6.1.7. Remover el Anticaídas de la víctima.
- 6.1.8. Descender a la víctima hasta que su Descensor se encuentre al mismo nivel del Descensor del rescatista o hasta que el peso sea transferido.
- 6.1.9. Remover el Descensor de la víctima o continuar descendiendo con el Descensor del rescatista en acción conjunta con el de la víctima.
- 6.1.10. Descender con la víctima manteniendo el Anticaídas por arriba de los hombros.

Atención: Para evitar que el descenso no se produzca con una velocidad descontrolada es obligatorio agregar un mosquetón con seguro extra por el lado derecho del Anillo D para aumentar la fricción de la cuerda.

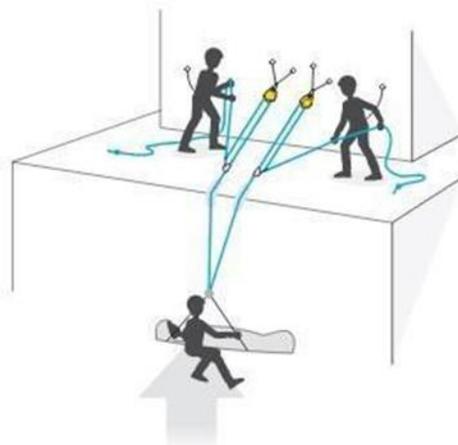
Sistema de Extracción Descendente (SED)

Los sistemas de extracción descendente tienen por objeto evacuar a la víctima desde un plano superior a uno inferior, esta evacuación puede ser acompañada de un/a rescatista o no.

Se colocará una línea de acceso, o dos, según el lo determine el análisis de riesgo.

Se utilizará un descensor por línea, que se armará antes de conectar a la víctima al sistema de extracción.

Se vinculará la línea a la víctima, utilizando un conector clipado al triángulo de evacuación/arnés, incluso cuando sea evacuada en Canasto.



Sistema de Extracción Ascendente (SEA)

Los sistemas de extracción ascendente tienen por objeto evacuar a la víctima desde un plano inferior a uno superior, esta evacuación puede ser acompañada de un/a rescatista o no.

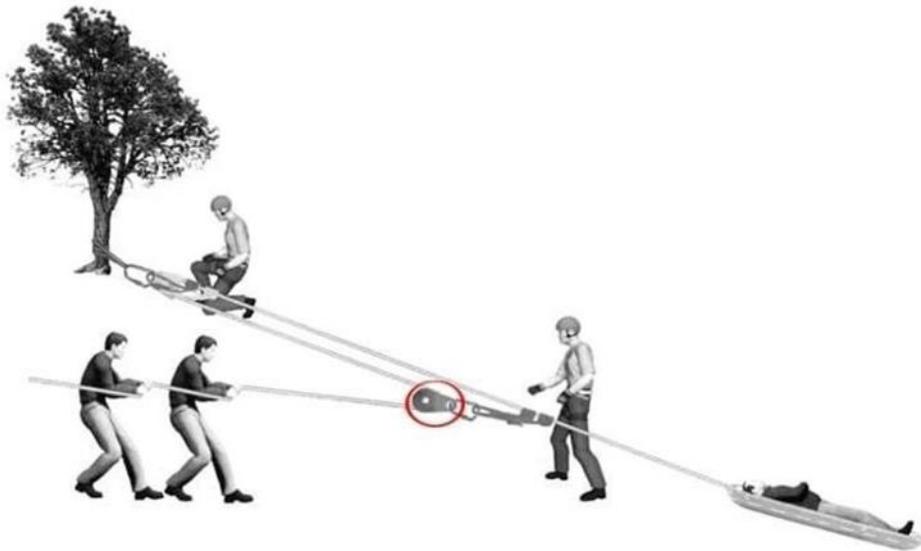
Se colocará una línea de acceso, o dos en el caso de que la persona rescatista acompañe.

Se utilizará un anclaje para la víctima, y un segundo anclaje si la misma requiere ser acompañada por el/la rescatista.

Se utilizará un polipasto 3:1 por línea, que se armará antes de conectar a la víctima al sistema de extracción.

Se vinculará la línea a la víctima, utilizando un conector clipado al triángulo de evacuación, arnés, canasto.

Sistema de Extracción Lateral (SEL)



UNIDAD 3: MATERIALES

Es importante recalcar que antes de realizar algún rescate en altura, todos los Elementos de Protección Personal deben ser inspeccionados. Cada equipo deberá tener un código de seguimiento trazabilidad en la que se registren los datos de cada inspección y bajo ninguna circunstancia debe permitirse el uso de algún equipo defectuoso. Además, las personas que van a realizar este tipo de trabajos deben recibir entrenamiento sobre el uso y mantenimiento del equipo de protección personal.

Elementos de protección personal

Los EPP son herramientas de gran evolución tecnológica, que protegen a un operario contra los riesgos a los que se estuviera expuesto. Se deberá planificar sobre la elección adecuada de cada EPP en relación con los tipos de protección. Los EPP deben someterse a revisiones diarias y a controles periódicos. El uso, almacenamiento y mantenimiento de estos se llevarán a cabo según la confección textil/plástico y metálico especificadas en las instrucciones del fabricante. Es responsabilidad del operario la correcta utilización de los equipos de protección individual. No deben convertirse en otro riesgo o generar molestias innecesarias para el desarrollo de su labor. Deben respetar los principios de ergonomía y no pueden ser reemplazados por elementos inadecuados sin certificación o de baja calidad.

Marcado para componentes de los EPP



Marcado CE: Proviene del francés y significa "Conformité Européenne" o de Conformidad Europea y es una marca europea para ciertos grupos de servicios o productos industriales. Se apoya en la directiva 93/68/EEC. Fue establecida por la Comunidad Europea y es el testimonio por parte del fabricante de que su producto cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en materia de seguridad para los 33 estados miembros de la Unión Europea. Se debe tener presente que la marca CE no implica la calidad del producto. La marca CE debe ser

ostentada por un producto si éste se encuentra dentro del alcance de las aproximadamente 20 llamadas Directivas "New Approach" o "de Nuevo Enfoque" y puede venderse y ponerse en servicio legalmente dentro de los países que conforman la UE



Etiqueta de seguridad UIAA. Union Internationale des Associations d'Alpinisme (SWZ) La UIAA es la Unión Internacional de asociaciones de alpinismo. Fue fundada en 1932 en suiza y comenzó como una organización europea, pero ahora todos los continentes están representados con 82 organizaciones miembros de 57 países diferentes. La UIAA está reconocida por el Comité Olímpico Internacional como la Federación Internacional para el alpinismo. Desde 1964 el Sello de Seguridad UIAA es símbolo de calidad y confianza. La etiqueta significa que los productos de las empresas más reconocidas han sido probados con los más altos estándares. Desde 2004, la UIAA ha concedido el Sello de Medio

Ambiente a aquellos que siguen las directrices ambientales UIAA.



Sello de Normas IRAM. Instituto Argentino de Normalización y Certificación:

Siguiendo los modelos aplicados internacionalmente, se ha determinado, por parte del Estado Nacional Argentino, un régimen de control que exige la certificación obligatoria de los EPP. Esta certificación se delega en un organismo reconocido por las autoridades de aplicación y acreditado para tal fin, por el Organismo Argentino de Acreditación. IRAM ha sido reconocido por

la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación, actual Dirección Nacional de Comercio Interior, para realizar los controles requeridos y otorgar la certificación de elementos de protección personal según exige la Resolución N.º 896/1999 - Requisitos esenciales que deben cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en la república Argentina.

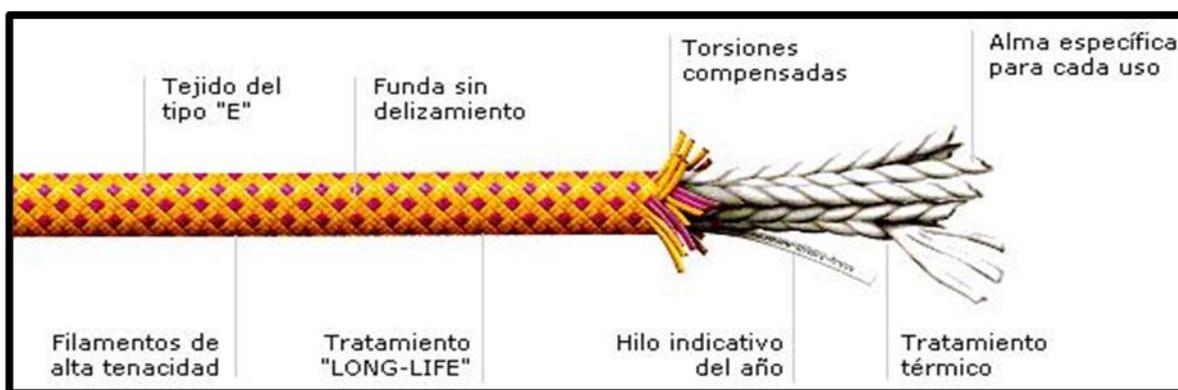
Cuerdas

Elemento textil sintético de Poliamida con sección cilíndrica, compuesta de alma y funda trenzada. Normas EN 1891 y EN 892. Diámetros comprendidos entre 8mm a 16 mm. Dispone de coeficiente de elasticidad, con el fin de reducir a ciertos límites la fuerza de choque o fuerza máxima que le llega al usuario, tras una caída.

Partes de la cuerda

+Alma: Conjunto de "torones" de hilo llamados "husos". Representa aproximadamente el 70% de la resistencia total de una cuerda y dependiendo del tipo de trenzado y tramado conseguimos que la cuerda tenga unas características determinadas: si se colocan los hilos de manera longitudinal y en paralelo se crea una cuerda estática, girando los hilos a izquierda o derecha aumentará su elasticidad como cuerda semiestática y trenzándolos entre sí, de manera adecuada, se convertirá en una cuerda dinámica.

+Camisa: Funda cobertura que cumple la importante función de proteger de los diferentes agentes agresivos, aportando solo el 30% restante a la resistencia total de la cuerda.



SÍMBOLOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS CUERDAS	
DINÁMICAS:	① CUERDAS SIMPLES ② CUERDAS DOBLES ③ CUERDAS GEMELAS
ESTÁTICAS:	④
SEMI-ESTÁTICAS:	⑤ ⑥

EN 892. Cuerda Dinámica

Cuerda diseñada específicamente para absorber la energía de una caída por elongación de sus fibras y así minimizar la carga de choque. Cuerda de seguridad para actividades deportivas. Fabricadas generalmente en poliamida en diámetros comprendidos de 8,1mm a 13mm. Su gran dinamismo no las hace recomendables para realizar trabajos de progresión por ellas, ya que ocasiona un rápido desgaste ante el rozamiento y son muy incómodas en largos verticales. Según el diámetro y el uso se clasifican en simples, dobles y gemelas.

Cuerda Estática

Tipo C: Uso limitado al montaje de tirolinas y eventualmente en rescates nunca como cuerda principal de aseguramiento. Su construcción y tratamientos de serie hacen que tenga altos valores de resistencia, sea tolerante a

la intemperie y no pierda solidez incluso estando mojadas. Fabricadas generalmente en poliamida en diámetros comprendidos de 8mm a 16mm.

Cuerda de elongación hasta el 0,5% de la resistencia mínima de ruptura. Las cuerdas estáticas no están homologadas como parte del EPI para ninguna actividad en altura su baja elasticidad hace que absorba muy poca energía en caso de producirse una caída.

EN 1891/A. Cuerda Semi estática

Cuerda de seguridad industrial con elongación hasta el 5 % de la resistencia mínima de ruptura. Fabricadas generalmente en poliamida, estas cuerdas están diseñadas para realizar líneas de vida y trabajos de acceso por cuerdas en industria con la mejor relación en el binomio seguridad / comodidad. Aunque su uso habitual no sea el de detener caídas, ofrecen un margen de seguridad en caídas de factor 1.

Tipo A: Máxima categoría de esta norma que ofrece un amplio margen de seguridad al usuario. Es el tipo de cuerda a utilizar en los trabajos de progresión en suspensión, en tareas de rescate y para la fijación de los tendidos verticales. Diámetros de 10mm a 16mm. Resistencia mínima de 22kN sobre una carga de 100kg. Coeficiente de seguridad 3

Tipo B: Cuerdas de diámetros inferiores, ofrecen un menor margen de seguridad y exigen una mayor atención al trabajar con ellas. Es el tipo de cuerda a utilizar en el montaje de anclajes, tareas de espeleología, descenso de cañones o trabajos auxiliares. Diámetros de 8,5mm a 9,5mm. Resistencia mínima de 18kN sobre una carga de 80kg.

Características

- Resistencia estática de 18 a 22kN al nudo 8.
- Numero de caídas mínimo 5
- Fuerza de choque mínimo factor 0,3 en 600 dan
- Alargamiento hasta el 5% sobre un peso de 100 kg.
- Masa de la funda en un 35%
- Deslizamiento de funda máximo de 20 a 30 mm
- Encogimiento al agua sin limite
- Flexibilidad de Nudo. Factor de Anudabilidad: $K < 1,2$
- Punto de fusión 195 °C
- Presentación de fabricante en Bobina.

Mantenimiento

- Prevenir de elementos cortantes, presión, arena, ácidos y UV
- Control de longitud y Números de caídas
- Método de Uso, plegado y Guardado.
- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco.



Equipo Personal

Equipos de uso único e identificado para cada rescatista, destinado a una protección eficaz frente a los riesgos por exposición en altura.

EN 362. Conectores / mosquetones

Dispositivos metálicos con mecanismos de apertura y cierre que permiten unir, entre sí o al arnés del usuario, los diversos componentes y elementos de protección individual contra caídas. Eslabones de la cadena de seguridad en un sistema anticaídas.

Características

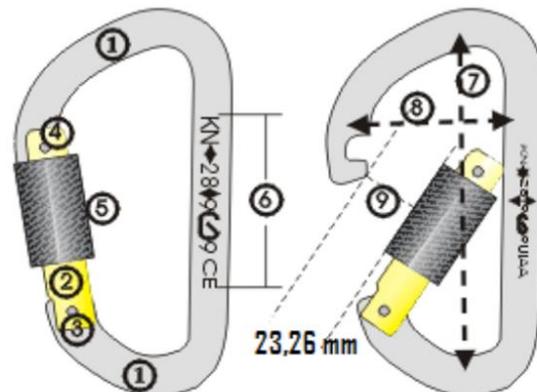
- Confección en aluminio 7075 / zinc y acero.
- Eje Axial Mayor: Resistencia mínima de Ruptura 22 kN (preferentemente) con gatillo de apertura cerrado y 6 kN con gatillo abierto.
- Eje Axial Menor: Resistencia mínima de ruptura 6 kN con gatillo de apertura cerrado.
- Grosor mínimo 10 mm.
- Apertura recomendada 23 mm.

Mantenimiento

- Protección contra golpes, trabajo a la palanca y caídas. Roturas internas no apreciables a simple vista.
- Lubricación de gatillos de apertura, roscas y seguros.

Estructura

1. Cuerpo.
2. Gatillo o Leva de apertura
3. Pasador inferior del gatillo automático
4. Pasador superior del gatillo. Nariz y Diente
5. Leva y Sistema de bloqueo
6. Etiquetado.
7. Longitud del eje axial mayor.
8. Longitud del eje axial menor.
9. Apertura.



Sistema Keylock

Históricamente la configuración de los mosquetones ha sido usar un gancho y un pasador para unir el cuerpo del mosquetón con el gatillo para así mantener la resistencia del material cuando la puerta del mosquetón se encuentra cerrada. Este tipo de fabricación es coherente, fácil de fabricar y relativamente económico. Otro diseño de gatillo sólido entró en escena hace varios años. Este sistema utiliza la geometría de la cavidad de la puerta junto con la forma de la nariz del cuerpo del mosquetón, ofreciendo gran fuerza al cerrar el mosquetón. La ventaja de este diseño es que alivia la posibilidad que la nariz en forma de gancho del mosquetón pueda quedar atascada en una chapa, cinta, perno o cable.



Mosquetones Asimétricos

- Forma en D

Se utilizan en anclajes principales y donde se necesite seguridad adicional, su forma dirige el esfuerzo mayor hacia la barra principal, que es el componente más resistente del mosquetón, y evita la carga excesiva en el cuerpo y gatillo

- **Mosquetón simple sin seguro**

Conector ligero con mecanismo de cierre con gatillo autónomo y leva recta o curva.

- **Mosquetón D con seguro**

Conectores ligeros con mecanismo de cierre autónomo de gatillo y seguro de rosca manual.



- **Mosquetón D con seguro Automático**

Conector provisto de un mecanismo con cierre autónomo de gatillo y seguro, que reduce la posibilidad de apertura involuntaria.



- **Mosquetón Multiforme**

Mosquetones asimétricos de formas irregulares para trabajos específicos.



- **Mosquetón HMS**

En Alemán HalbMastwurfSicherung que significa Aseguramiento con nudo dinámico. Utilizado principalmente para vincular una cuerda con un nudo dinámico (UIAA), son idóneos para conectarse a estructuras, anclajes y reuniones por su gran apertura y elevada resistencia. Forma de Pera.



Mosquetones Simétricos

- Oval

Poseen la misma forma y prestaciones para los extremos de sus ejes, están diseñados para usarse en anclajes, nudos de aplicación, polipastos y poleas.



- Semicircular

Mosquetón multidireccional para conexión de sistemas anticaídas, vincular o anexar dispositivos a un arnés



- Conector de gran apertura tipo “gancho”

Mosquetón de acero o aluminio con forma de gancho y gran diámetro de apertura entre 55mm y 110mm con cierre de gatillo manual y seguro automático, diseñado para progresión por estructuras (escaleras fijas, andamios, etc) de gran sección.



- Maillones

Conectores pequeños y ligeros sin gatillo y con cierre de rosca manual y apto para ajuste con llave, para la vinculación permanente de los distintos equipos. Confección en acero inoxidable, acero cincado o Zycral (aleación aluminio-cinc)

No deben usarse nunca abiertos. Resistencia mínima semicircular de 22kN con gatillo cerrado.

- Gancho simple

Maillon ligero sin seguro



- Oval

Maillon unidireccional con seguro a rosca



- Triangular
Maillon bidireccional



- Semicircular
Maillon multidireccional



EN 397. Casco de seguridad para la industria

Elemento de protección craneal que permite al operario el trabajo seguro ante la caída de contundentes y golpes laterales.

Características

- Arnés textil con más de 4 puntos fuerzas superior a 150 N y sujeción en mentonera
- Liviano y ligero: Sistema de regulación cómodo y rápido
- Modulares para protección adicional e iluminación
- Cumplir exigencias del material relativas a salpicadura de metal fundido, deformación lateral y usos a bajas temperaturas



Mantenimiento

- Cuidado de las cintas del arnés
- Revisión de micro fisuras
- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco.

EN 361 - EN 358 - EN 813. Arnés multicertificado, anticaídas, de sujeción y asiento.

Dispositivo de prensión integral compuesto de cintas de material textil sintético con hebillas metálicas, cinturón de sujeción anticaídas que envuelve el cuerpo del usuario y que le permite conectarse a otros equipos de protección.

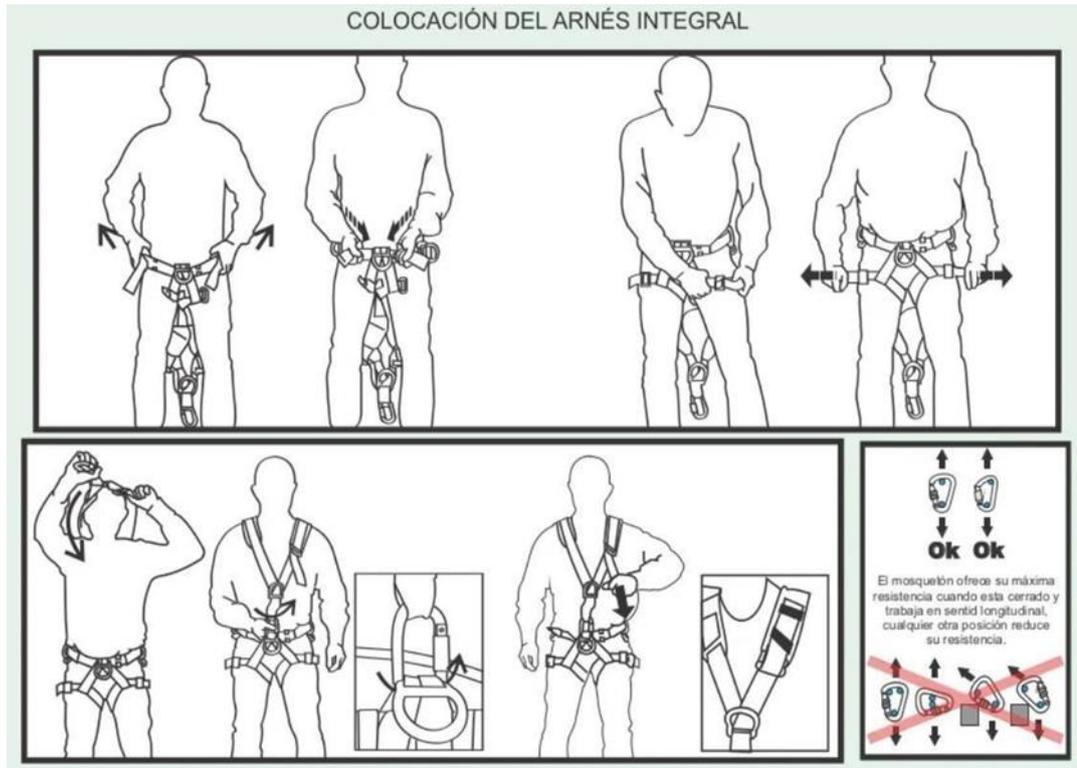
Características:

- Confección en poliamida con perneras y tirantes
- Material de componentes textil, metálico y plástico.
- Puntos de anclajes robustos y fiables: ventral, dorsal y frontal
- Fácil lectura y Sistema de regulación cómodo y rápido
- Menor número de costuras posible
- Tenacidad a la rotura mínimo 600daN
- Anillas porta material

Mantenimiento:

- Pérdida de resistencia por uso
- Prevenir de elementos cortantes, golpes en partes metálicas, arena, ácidos y UV
- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco.





Asiento de trabajo

Equipo ergonómico diseñado para aumentar el nivel de confort del usuario durante la realización de las tareas. Elemento de prevención contra riesgos en el trabajo por posiciones forzadas (síndrome del arnés). Equipo sin normativas.

Características

- Confección en materiales resistentes y livianos: Metal Aluminio, Plástico o madera
- Vinculaciones de suspensión resistentes y fiables
- Facilitar la movilidad del usuario

Mantenimiento:

- Perdida de resistencia por uso
- Cuidado de los tirantes o cintas de suspensión



EN 355. Absorbedor de energía

Elemento de amarre de material textil destinado a absorber la energía de una caída por desgarro de cinta, rotura de costuras o desprendimiento de fibras específicas.

Características

- Diseño de cinta plegada con resistencia mínima de 15 kN
- Terminal preformado para conectores
- Medidas hasta 60 cm
- Costuras en "Z"
- Plastificado, zyp o recogido en funda textil.



Mantenimiento

- Cuidado de las cintas
- Desechar por caída
- Prevenir de elementos cortantes, arena, ácidos y UV
- Lavado sin químicos máximo 30°C.
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco.

EN 12841 A. - EN 353-2. Bloqueador Anticaídas

Dispositivo deslizante de acción autónoma que detiene una caída o descenso no controlado mediante el bloqueo direccionado de sus mecanismos. Se vincula en la cuerda de seguridad o línea de vida flexible

Características

- Debe contar con 2 sistemas de apertura y dos sistemas de cierre de seguridad
- Deslizamiento autónomo por cuerda
- Función en cuerda vertical o inclinada
- Diámetros de cuerda simple 10 a 13 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.
- Lubricación de gatillos, resortes y levas.



EN 12841 C/ EN 341. Descensor autofrenante

Dispositivo manual para el descenso y ascenso por sistema anti retorno. La función autofrenante bloquea el aparato automáticamente en caso de no accionar descenso. Opcional, modelos con función antipánico en caso de descenso acelerado / descontrolado.

Características

- Empuñadura ergonómica con bloqueo de llave autónoma para posicionamiento sin manos.
- Función en cuerda vertical o superficie con pendiente
- Sistema de izado reversible y ascenso corto por cuerda
- Velocidad de descenso máximo 2mts por segundo.
- Aseguramientos de cargas
- Diámetros de cuerda simple 10 a 11,5 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.
- Lubricación de gatillos, resortes y levas.



Usado como cabecera de anclaje y tirolinas, gracias a su función de polea antirretorno y con la opción a desembragar.

Dispositivos más usados hoy en el mercado son:
Maestro Petzl



Clutch CMC



EN 12841 B. / EN 567. Bloqueador de sujeción para progresión.

Bloqueador de sujeción con puño ergonómico que permite el progreso por ascenso. Dispositivo de acción manual que desliza libremente en un sentido y se bloquea bajo la acción de una carga en el contrario mediante levas dentadas. Se vincula a la cuerda de trabajo.

Características

- Empuñadura ergonómica
- Tope o bloqueo de levas
- Orificios para montar polea con bloqueador, elemento de amarre o pedal.
- Diámetros de cuerda simple 8 a 13 mm



Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.
- Lubricación de gatillos, resortes y levas

EN 12841 B. EN 567. Bloqueador de Sujeción (Ventral)

Bloqueador de sujeción, complemento del bloqueador de progresión, que se vincula a la anilla ventral del arnés para los ascensos largos en suspensión y maniobras en los cambios.

Características

- Orificio para vinculo en arnés
- Tope o bloqueo de levas
- Orificios para montar una polea con bloqueador
- Diámetros de cuerda simple 8 a 13 mm



Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.
- Lubricación de gatillos, resortes y levas

EN 12841 B. EN 567. Bloqueadores multiuso

Dispositivos que permiten el progreso por una cuerda mediante el deslizamiento libre en un sentido y bloqueo bajo la acción de una carga en el contrario. Se vinculan al tendido de las líneas verticales.

-**Bloqueador de leva dentada**, compacto y ligero, anti retorno, utilizados en polipastos o ascensos por cuerda fija, antirretorno en un polipasto.



Características

- Función polivalente con necesidad de mosquetón
- Orificio inferior amplio que admite mosquetones.
- Orificio superior para guiar la cuerda
- Diámetros en cuerda simple 8 a 11 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.

-**Bloqueador de leva ranurada con cierre**, destinado a ser utilizado en los polipastos como sistema de tracción, antirretorno. A diferencia de los bloqueadores dentados, este funciona con una leva disminuyendo el daño sobre la cuerda que se puede generar cuando las cargas a traccionar o líneas de vida a tensar son elevadas.



Características

- Diámetros en cuerda simple 9 a 13 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.

EN 354. Elementos de amarre.

Cabos de anclaje

Elementos de amarre en "I" o en "Y". Eslinga de cuerda dinámica (min. 9 mm) con longitud máxima de 1,50 mts por cabo que permite vincular al técnico con los SPICC de retención, anticaídas y sujeción.

Características

- Confección en poliamida
- Nudos o terminales preformados para mosquetones
- Funda de tejido para protección del Absorbedor
- Algunos modelos posibilitan una regulación rápida



Mantenimiento

- Cuidado de las cintas
- Proteger de elementos cortantes, arena, ácidos y UV
- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco
- Desechar por caída.

Anillos de Cinta o Eslingas de Acero EN 795 tipo B/Iram 3626

Eslinga textil o de acero destinada a soportar fuerzas sin absorción de energía. Las más comunes en el mercado son los anillos de cinta y eslingas de acero. La ventaja de los anillos de cinta textil es que se adapta a la estructura mejor que las eslingas de acero, pero se tienen que proteger frente a las aristas o superficies abrasivas, a diferencia de las eslingas de acero con la ventaja que no tienen fecha de caducidad, son más resistentes a las superficies abrasivas y cortantes, pero su diseño hace que sean más pesadas y más limitado a la hora de adaptarse a la forma de la superficie. Existe hoy en el mercado, una Marca Texora, que fabrica y diseña anclajes textiles, pero con una prestación muy superior a la norma, llegando incluso a los 100 kN de resistencia, y con un diseño que lo hace resistente a las superficies abrasivas siendo de un material textil.



Equipo Auxiliar

Conjunto de E.P.I. complementario al equipo personal para la ejecución de trabajos técnicos específicos.

EN 564. Cordines

Cuerda semiestática tip

o L de diámetro pequeño entre 2mm a 8 mm correspondiente a cordin, utilizadas para múltiples funciones auxiliares en las actividades verticales. Cuerda para asegurar herramientas. Nunca como cuerda principal de aseguramiento.

Características

- Confección en poliamida, Aramida, Kevlar y Dyneema
- Resistencia estática de 0,5KN a 16 KN
- Encogimiento al agua sin límite

Mantenimiento

- Prevenir de elementos cortantes, presión, arena, ácidos y UV
- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco



EN 15151. Asegurador

Dispositivo de asegurador y frenado. Complemento de un elemento de amarre para cabo de anclaje y conector. No es un Descensor.

Características

- Palanca para desbloqueo de cuerda
- Construido con una placa y cámara de fricción de acero inoxidable
- Diámetros en cuerda simple 9 a 11 mm



Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista

- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo.
- Lubricación de gatillos y levas

EN 12278. Poleas

Dispositivo para izado o desplazamiento que sirve para transmitir una fuerza. Rueda, generalmente maciza y acanalada en su borde que, con el curso de una cuerda o cable que se hace pasar por el canal o garganta, se usa como elemento de transmisión para cambiar la dirección del movimiento en máquinas y mecanismos. Cuando la polea obra independientemente se denomina simple, mientras que cuando se encuentra reunida con otras formando un sistema se denomina compuesta. El conjunto de 2 o más poleas se denomina polipasto, sistema que permite reducir la magnitud de la fuerza necesaria para mover un peso por ventaja mecánica.

Sistema de Polea Fija: Se suspenden de un punto fijo a la estructura o cabecera del edificio para recorrido vertical u horizontal y no sufren movimiento de traslación.

Sistema de Polea Móvil: se suspenden de un punto fijo a un extremo de la cuerda o a un sistema con desplazamiento de traslación para recorrido vertical u horizontal.

Poleas simples:

Polea con placas laterales fijas y roldana montada sobre cojinetes auto-lubricantes para cargas medianas.

- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo



Polea de placas laterales oscilantes montada sobre cojinetes de bolas sellados, para cargas pesadas y el uso intensivo.

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo



-Polea multifunción con bloqueador y antirretorno. Dispone de tres modos distintos de funcionamiento polea simple, polea anti retorno, bloqueador de sujeción

Características

- Construcción en aluminio/acero
- Placa lateral móvil y gatillo bloqueador
- Leva dentada y ranura de limpieza
- Diámetros de cuerda simple 8 a 13 mm



Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo
- Lubricación de gatillos y levas

Poleas Doble

Polea doble con placas laterales oscilantes y roldanas en paralelo montadas sobre cojinetes de bola sellados. Polea de alto rendimiento diseñada para realizar sistemas anti retorno ligeros junto a un bloqueador.



Características

- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo

Tandem

Polea doble con placas laterales fijas y roldanas en línea montadas sobre cojinetes auto-lubricantes para cargas medianas. Polea para el desplazamiento por cuerda.

Características

- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Protección de elementos que puedan introducirse en el mecanismo



Más tipos de polea en el mercado usadas con frecuencia en el rescate:

Función Giratoria

CMC



Petzl



Unidireccionales

ventaja de un gran porcentaje de rendimiento y tener fricción para cuando se desciende la carga, ya que la polea gira hacia un solo sentido.



Gran polea

Para saltar nudos o usarlos en doble cuerda portante para tirolinas



Placas multianclaje

Placas diseñadas para organizar la estación de trabajo y la disposición de anclajes

Características

- Construcción en aluminio
- Acepta 5, 7 o 12 mosquetones
- Orificios de 19 mm
- Resistencia a la rotura: 36 kN

Mantenimiento

- Protección contra golpes y roturas internas no apreciables a simple vista
- Distribución correcta de los mosquetones



Protectores para cuerdas

Elementos para la protección contra roce o aristas de las cuerdas y cintas durante la manipulación en los lugares de trabajo.

Para cuerda en movimiento

Articulado: Módulos independientes unidos por Maillones y adaptables al relieve o aristas.



Para cuerda fija

Rígido: Tubo de plástico compacto anti arista

Flexible: protector ligero anti arista con cierre de velcro y brida de sujeción.



Navaja de seguridad

Elemento de laceración con seguro de apertura, de cierre y orificio para vincular mosquetón. Elemento de previsión para cortar cuerdas.



Dispositivos Especiales

Lov3-Taz.

Dispositivo particular, ya que es la única herramienta que realiza 4 funciones y con el agregado de que estas funciones se mantienen en cuerda tensa o diagonal.

Funciones: anticaídas, descensor, bloqueador desembagable, dispositivo de posicionamiento.



Ocho



El descensor 8 apareció en los sesenta y fue ampliamente utilizado. Pero los tiempos han avanzado y actualmente en rescate técnico con cuerdas se utiliza si las condiciones son extremadamente sucias o mojadas.

Ventajas:

Simple, versátil, accesible económicamente, desembragable, fácil de colocar y quitar.

Desventajas:

La fuerza de frenada es muy reducida en cualquiera de los modos teniendo en cuenta que en una caída puede llegar fácilmente a 5-6kN. Es imprescindible el uso de guantes, debido al bajo nivel de fricción de no llevarlos y al hacer un esfuerzo importante puede provocar quemaduras en las manos.

Se necesita fuerza y control para el descenso, así como para bloquearlo y desbloquearlo. Empeora con cuerda helada o cuando se va cargado o se tiene un peso corporal importante. Es casi imposible recuperar el control una vez que se suelta la cuerda.

Conclusión

El descensor Ocho es un dispositivo principalmente de descenso de baja fricción que para su uso seguro requiere experiencia y técnica.

UNIDAD 4: NUDOS

Del Latín Nodus. Estrategia de aplicación técnica mediante el uso de cuerdas con el fin de sujetar o amarrar algún objeto o bien para unir o acortar dichas cuerdas. Los nudos deben formar una figura de estructura estable, estética y reversible. La confección de un nudo ya sea al aire, cosido o aplicado le resta resistencia a una cuerda, este porcentaje de pérdida de resistencia es contraria al porcentaje residual considerando siempre un valor sobre el 100% del Firme.

Estrategia de aplicación técnica mediante el uso de cuerdas con el fin de amarrar o sujetar algún objeto, o bien para unir, cortar o fraccionar cuerdas. Los nudos deben formar una estructura estable, estética y reversible. La confección de un nudo ya sea al aire, cosido o aplicado le resta una resistencia a la cuerda, es decir, a la resistencia nominal (al 100%).

La pérdida de resistencia se mide en porcentajes.

Nudos

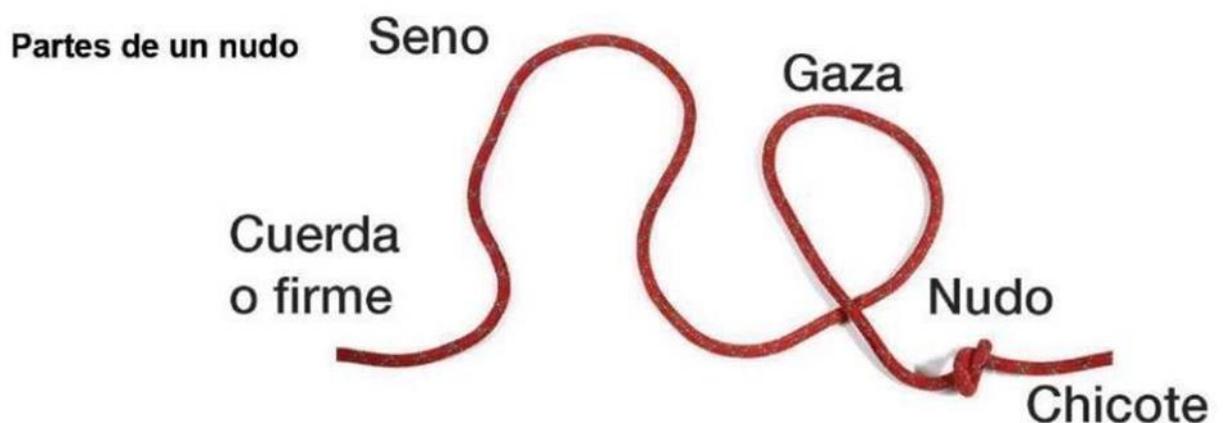
Los nudos permiten usar la cuerda para una gran variedad de propósitos específicos, como así también existen gran cantidad de nudos diferentes de prestaciones similares. Las fortalezas de un nudo deben ser:

- Fácil de hacer y fácil de deshacer, sobre todo luego de ser sometido a grandes cargas.
- De buen chequeo visual, figura simple y estética que resalte su correcta o incorrecta confección (Chequeo cruzado).
- Estructura estable, ajustada en todas sus partes.
- Volumen y economía de cuerda.
- Chicotes de 10 a 15 cm, el sobrante de seguridad deberá ser como mínimo el ancho de la palma de una mano.



Fuente: Francisco J. García Algaba

“Un buen nudo está operativo luego de ser confeccionado, chequeado y ajustado en todas sus partes.”



Nudos de Amarre:

Nudos de gasa o lazo con alta resistencia para el montaje de los sistemas de anclajes industriales y los tendidos de cuerdas. Nudos cabecera. Nudos de Anclaje.

<p>Gasa Simple. Cola de Vaca Nudo simple para cargas bajas o limitadas, complementario en la fijación de cuerdas. Costura rápida y ágil. Pérdida de resistencia: 35%</p>	
<p>Ocho Gaza Simple Nudo para cargas elevadas, de encordamiento, de anclaje, de fijación de cuerdas. Pérdida de resistencia: 25%</p>	
<p>Ocho Gaza Doble Nudo de anclaje, de fijación de cuerdas y nudo con aumento de superficie de roce. Pérdida de resistencia: 21%</p>	
<p>Nueve Gaza simple Nudo para transporte de cargas y fijación de anclajes. Nudo de poca estrangulación. Pérdida de resistencia: 19%</p>	
<p>Mariposa Nudo de anclaje, encordamiento, líneas de vida y pasamanos. Nudo amortiguador. Pérdida de resistencia: 30%</p>	
<p>Medio Pescador Doble con Lazo. Barrilete. Nudo de vinculación por estrangulación de conectores, de fijación de cuerdas y de encordamiento. Costura rápida y ágil por chicote. Pérdida de resistencia: 30%</p>	

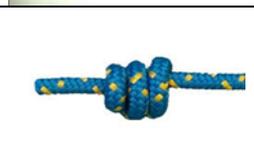
Nudos de Unión

Nudos de unión por enfrentamiento o acople de chicotes para cuerdas y cintas

<p>Pescador simple: Nudo de unión por estrangulación y tracción de cuerdas enfrentadas por vuelta simple. Pérdida de resistencia: 35%</p>	
<p>Pescador Doble: Nudo de unión por estrangulación y tracción de cuerdas enfrentadas por vuelta doble. Pérdida de resistencia: 25%</p>	
<p>Ocho de unión: Nudo de unión para el aseguramiento en los cambios o en los fraccionamientos de una línea vertical con chicote para nudo aux. Pérdida de resistencia: 30%</p>	

Nudos Auxiliares

Trilogía de nudos por vueltas de bucles que actúan por estrangulación de superficies, en un soporte o mosquetón.

<p>Alondra: Nudo estático de estrangulación en superficie para anclaje y fijación de cuerdas. Nudo para cuerdas y anillos de cinta. Pérdida de resistencia: 45%</p>	
<p>Dinámico: Nudo dinámico de estrangulación en superficie para descenso, trabajo con cargas y seguro auxiliar. Pérdida de resistencia: 25%</p>	
<p>Ballestrinque: Nudo estático de estrangulación en superficie para anclaje, autoseguro y fijación de cuerdas. Desliza a partir de los 500 dan. Pérdida de resistencia: 35%</p>	
<p>TOPE Nudo medio pescador en línea para marcado de final de cuerda. Pérdida de resistencia: 35%</p>	

UNIDAD 5: SISTEMAS DE ANCLAJES

En primer lugar, se debe definir el tipo de sistema de protección que se va a utilizar:

¿Deberá este sistema detener una caída (sistema anticaídas) o solamente evitar que ésta llegue a producirse (sistema de retención)? ¿Usted necesitará suspenderse de él (sistema de acceso por cuerdas)? ¿Cuántas personas se conectarán al anclaje?

Una vez acotado el sistema de protección, toca elegir el dispositivo de anclaje. Y aquí empieza a complicarse el asunto; a la extensa oferta de marcas y modelos, debemos sumarle la extensa variedad de tipos de fijación (expansivos, químicos, embridados, soldados, roscados, etc.) y, sobre todo, la densa y casi impenetrable selva de normas, directivas y especificaciones técnicas.

Los anclajes de seguridad son aquellos puntos fijos (permanentes) o móviles (extraíbles) instalados en la estructura de soporte para aplicar sobre ellos una fuerza determinada, cuya resistencia es superior a la carga de trabajo solicitada, conforme a un margen de seguridad (factor de seguridad) estrictamente establecido.

Para los trabajos de acceso y posicionamiento con cuerdas, las directivas AATEAC de instalación de anclajes y montaje de sistemas y tendidos de cuerdas son las siguientes:

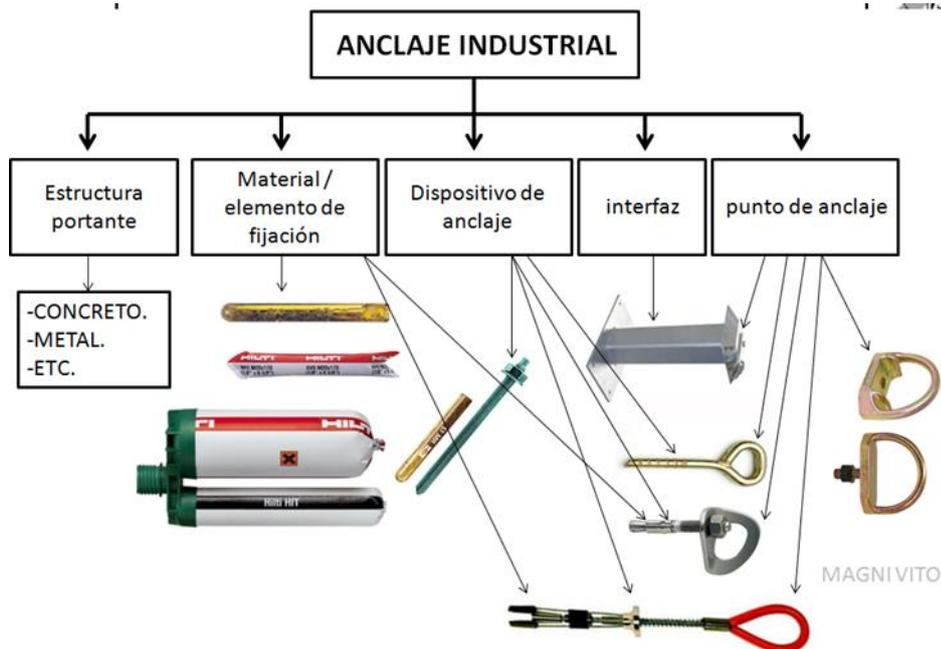
Los AS deben poseer una carga mínima de rotura de 12 kN -según norma EN 795/A- como mínimo por punto de anclaje, y de esta manera cualquier sistema de anclajes de seguridad (SAS), conformados por dos o más AS, para montar líneas de trabajo o seguridad tendrá una resistencia y un factor de seguridad muy por encima de lo establecido por la norma EN 795/A, obteniendo en el caso de la utilización de dos puntos trabajando al unísono una resultante de 24 kN. En el caso de la normativa Argentina IRAM 3626 "Dispositivos de anclaje" los AS deben poseer una resistencia mínima de rotura de 20 Kn, factor de seguridad superior a los requisitos establecidos por la EN 795/A. La instalación de anclajes es una tarea delicada que requiere de formación específica y experiencia en la materia. Recordar siempre que "los AS son el primer eslabón de la cadena de seguridad" (D. Delgado), y es por ello que su resistencia debe estar garantizada, ya que si estos fallan, todo el sistema de seguridad fallará.

Antes de continuar, aclararemos algunos temas referidos a los AS que suelen generar dudas, sobre todo en los anclajes estructurales, debido a la gran variedad de estos que existen en el mercado. Primero, aclararemos qué es un AS y cómo está compuesto.

Los AS son un conjunto de componentes que incluyen un punto de anclaje para conectar un EPP. Están compuestos por:

- Una estructura portante o de recepción: este es el soporte sobre el que se instala el AS. Generalmente se utiliza el hormigón por su resistencia y predictibilidad.
- Material / elemento de fijación: es lo que une el dispositivo de anclaje al soporte. En los AS de fijación química es un adhesivo, en los AS de fijación mecánica puede ser un anillo metálico que se desliza sobre un cono al ajustar el AS y aumenta la presión sobre los bordes del agujero.
- Dispositivo de anclaje: es el elemento del AS que se fija en el interior del soporte, puede ser un perno metálico, varilla roscada u otro elemento.
- Soporte / interfaz: algunos AS poseen un elemento intermedio entre el o los dispositivos de anclaje y el punto de anclaje. Generalmente tienen por objeto el de darle altura o distancia al punto de anclaje. Es muy común en las líneas de anclaje sobre tejados.
- Punto de anclaje(AS): es el dispositivo en el que se conecta el EPP anticaídas o un conector funcional a un sistema de fuerzas (SAS). Puede ser un cáncamo o una placa de metal con un ojal o agujero (chapa) diseñado para alojar uno o más conectores.

Algunos AS poseen el elemento de fijación, el dispositivo de anclaje y el punto de anclaje en un solo elemento y otros están conformados por varios elementos. Para aclarar estos conceptos se muestran en el siguiente gráfico:



EN 795/B: Anclajes provisionales transportables.

Elemento de fijación en Estructura. Son un EPP de Categoría III.



Anclaje provisional de Estructura

Anillo de cinta cocidos EN 566 y Eslingas textiles: EN 1492-1 de cintas con terminal preformado y EN 1492-2 de cuerdas.

Características

- Anclajes para soporte estructural o natural
- Confección textil en poliéster y poliamida
- Medidas de 15 mm a 100 mm
- Resistencia estática 2 kN



Mantenimiento

- Prevenir de elementos cortantes, presión, arena, ácidos y UV

- Lavado sin químicos máximo 30°C
- Secado en lugar sombreado, aireado y fresco

Tripodes:

La estabilidad siempre es una preocupación cuando se utilizan trípodes. A menos que se evalúen las fuerzas adecuadamente, la posibilidad de que las patas se deslicen o que la estructura se caiga es muy real.

Los siguientes principios de operación se aplican al uso de trípodes:

- Toda fuerza resultante en cualquier trípode debe ser directamente hacia abajo, tan cerca del centro de las tres patas como sea posible.
- Los ángulos entre la línea de trabajo y las patas en cualquiera de los lados deben ser igual.
- No supere la carga de trabajo seguro.
- Según el ángulo de entrada y salida de la línea de trabajo, la fuerza en las patas se puede multiplicar por el doble del peso de la carga.
- Evite todo movimiento posible de las patas al conectar los pies mediante el uso de correas, cuerdas o cadenas o al atar cada pie individual a la superficie.
- Si la línea de trabajo se mantiene dentro de las patas, la estabilidad aumenta.
- Una cuerda accesoria de 8 o 9 mm funciona bien para las líneas de tensión en la mayoría de las circunstancias. Utilice los orificios ubicados en el cabezal para adherir las líneas de tensión.
- Siempre utilice la línea de seguridad (línea de backup) a nivel del suelo. Esto minimiza la distancia de caída posible
- Siempre proporcione limitaciones de movimiento para el personal que trabaja cerca del borde.



Figura 5 SEGURO



Figura 6 PELIGRO, NO ES SEGURO!

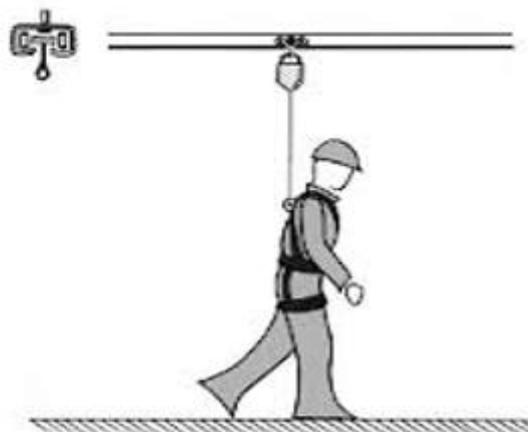
EN 795/C: Líneas de anclaje flexibles horizontales

Pueden ser fijas o temporales. Anclajes en línea, iniciales, intermedios, pasantes y terminales. No son aptas para trabajos en sujeción. Torres o postes de anclaje. No se consideran un EPP.



EN 795/D: Líneas de anclaje rígidas horizontales

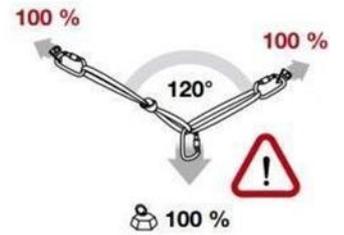
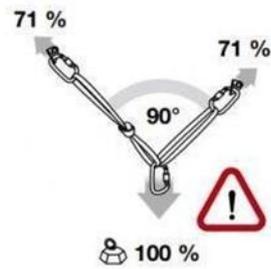
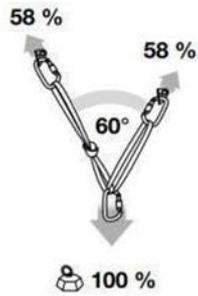
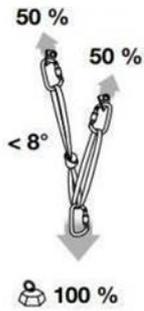
Son instalaciones fijas en forma de guía. Sistemas Anticaídas y retractiles. No son aptas para trabajos en Sujeción. No se consideran un EPP.



Triángulos de Fuerzas

La resistencia de un anclaje o del elemento estructural puede verse seriamente comprometida cuando debemos suspender una carga de una cuerda, anillo de cinta o similar que trabaja sobre dos o más anclajes simultáneamente. Se forma entonces una figura geométrica con forma de triángulo conocida como triángulo de fuerzas. En este triángulo actúan unas fuerzas cuya intensidad será mayor o menor en función del ángulo que forman los segmentos de cuerda o cinta entre sí.

Si bien el concepto de triángulo de fuerzas es aplicable a cualquier montaje que implique la solicitud de dos o más anclajes simultáneamente, solemos utilizarlo fundamentalmente para referirnos al reparto de cargas entre anclajes. El propósito de un reparto de cargas es, obviamente, repartir la carga entre diferentes anclajes. Lo que no es tan obvio, sin embargo, es que hacerlo a ciegas, sin un mínimo de conocimientos técnicos, puede producir el efecto exactamente contrario: multiplicar la carga que recibe cada anclaje



UNIDAD 6: POLIPASTOS

CONCEPTOS BÁSICOS

Podemos definir un polipasto como una combinación de poleas fijas y móviles recorridas por una cuerda que tiene uno de sus extremos conectado a un punto fijo. La función principal de un polipasto no es otra que el desplazamiento de objetos demasiado pesados como para ser manipulados de forma exclusiva por la fuerza de una persona.

Para comprender el funcionamiento de un polipasto es necesario repasar previamente tres conceptos fundamentales: Ventaja mecánica

La ventaja mecánica (VM) se define como la relación que existe entre la fuerza resistente (r) y la potencia (p), o lo que es lo mismo, entre la carga que queremos desplazar y la fuerza que debemos aplicar. Dicha relación se expresa matemáticamente así:

$VM = \text{resistencia} / \text{potencia}$

Así, por ejemplo, es habitual hablar de polipastos 3:1, 4:1, 6:1, 9:1, etc. para referirnos a sistemas que nos permiten desplazar una carga realizando un esfuerzo 3, 4, 6 o 9 veces inferior al que deberíamos aplicar en un sistema 1:1, es decir, en un sistema con ventaja mecánica nula.

CLASES DE POLEAS

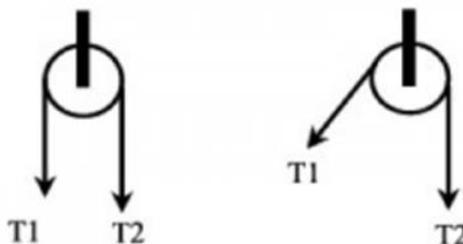
Una polea es una máquina simple que consiste en una rueda móvil que gira alrededor de un eje, por donde pasa una cuerda en cuyos dos extremos actúan, respectivamente, la potencia y la resistencia. Diferenciamos dos clases fundamentales de poleas: las fijas y las móviles.

Polea fija

Cuando al desplazar una carga, una polea no experimenta ningún movimiento de translación, hablamos de polea fija. En esta clase de poleas las tensiones (fuerzas) de ambos lados de la cuerda son iguales ($T1 = T2$) y por tanto éstas no reducen la fuerza necesaria para levantar un cuerpo, es decir, no aportan ventaja mecánica alguna. Sin embargo, permiten cambiar el ángulo en el que se aplique esa fuerza y transmitirla hacia el otro lado de la cuerda.

En ambos casos $T1=T2$

El ejemplo más claro es la típica polea utilizada en una obra: situada en la parte superior de una estructura, permite elevar una carga aplicando una fuerza igual a dicha carga.



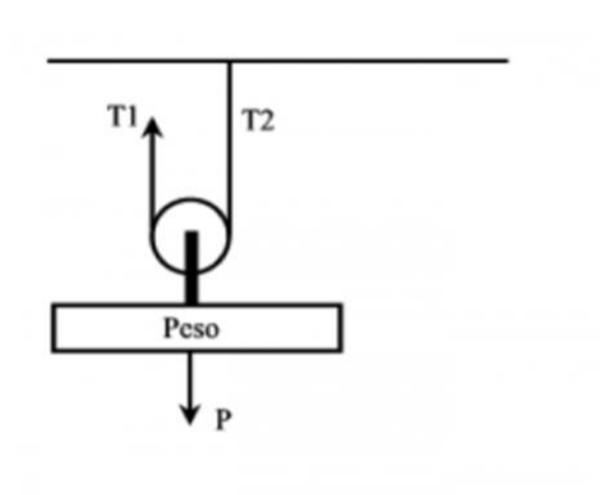
Polea móvil

Cuando al desplazar una carga, una polea si experimenta un movimiento de translación, hablamos de polea móvil. En esta clase de poleas la fuerza para lograr el equilibrio se divide por dos siempre y cuando las cuerdas trabajen de forma paralela (sin formar un ángulo). En otras palabras, la ventaja mecánica de una polea móvil es del 50% o 2:1.

Como consecuencia de esta ganancia, al reducir la fuerza ejercida, se multiplica por 2 la distancia del recorrido: para elevar una carga 10 metros, tendríamos que pasar 20 metros por el sistema.

$P = T1 + T2$ $T1 = T2$

$T1 = P/2$



Si en cambio, se tiene un ángulo entre las cuerdas la ventaja mecánica teórica irá disminuyendo a medida que se incrementa dicho ángulo.

Así, obtenemos $T = P / (2 \times \cos a)$.

Estos son algunos ejemplos de las variaciones de la ventaja mecánica teórica en función del ángulo:

0° -> $P/2$

30° -> $P/1.7$

45° -> $P/1.4$

60° -> P

Aquí vemos claramente que cuanto mayor es el ángulo menor es la ganancia, siendo 0° el óptimo.

TIPOS DE POLIPASTOS

Podemos clasificar los polipastos en tres categorías distintas: Simples, Compuestos y Complejos



Polipastos simples

Si las poleas móviles de un sistema se desplazan hacia arriba (o en la misma dirección que la carga) y lo hacen a la misma velocidad, estamos ante un polipasto simple. Este tipo de sistemas se rigen por una serie de reglas sencillas que permiten determinar fácilmente la ventaja mecánica que aportan:

- La ventaja mecánica es igual al número de segmentos de cuerda que sujetan directamente la carga.
- Contando el nº de poleas totales del sistema (fijas y móviles) y sumándoles 1 obtenemos la ventaja mecánica. Por ejemplo, un 3:1 requerirá 2 poleas, un 4:1 requerirá 3, etc. No se contabiliza la última polea (la más cercana a la mano que ejerce la tracción) si ésta es fija.
- Si el nudo está fijado en la carga, la ventaja mecánica será impar. Al contrario, si el nudo está fijado en el anclaje, ésta será par.
- Conviene no usar más de 5 poleas en un sistema simple, ya que la suma de los rozamientos en cada polea acaba por contrarrestar la ventaja mecánica que proporcionan. En caso de necesitar mayor ventaja mecánica, mejor confeccionar polipastos Compuestos o Complejos.

VENTAJA MECÁNICA TEÓRICA VS. VENTAJA MECÁNICA REAL

Los valores de las VM vistas hasta ahora son teóricos y no tienen en cuenta una serie de ineficiencias que acaban mermando el rendimiento de un sistema. Las más importantes son estas:

- Los rozamientos generados por el rodamiento de la polea. En función de la calidad del rodamiento (de cojinetes o de bolas, por ejemplo) se obtendrán rendimientos de entre el 70 y el 97%. Para que nos hagamos una idea, el rendimiento de un mosquetón es del 50-55%. En caso de no disponer de poleas para montar un polipasto, es conveniente colocar dos mosquetones en paralelo. De este modo aumentamos el radio de giro de la cuerda obteniendo un menor rozamiento de la misma.
- Los rozamientos de los segmentos de cuerda entre sí: conviene montar sistemas lo más “limpios” posible, en los que todos los segmentos de cuerda trabajen en paralelo.
- La capacidad de absorción de los nudos. Sometidos a tensión, éstos se aprietan y absorben parte de la fuerza transmitida al sistema.
- El peso de los componentes del sistema (poleas, mosquetones, cuerdas) y la elongación de la cuerda.
- El diámetro de la roldana de una polea. A mayor diámetro, mayor rendimiento.

POLIPASTOS MÁS UTILIZADOS EN INTERVENCIONES CON CUERDAS

Para terminar, aquí va una lista no exhaustiva de los polipastos más utilizados en las intervenciones con cuerdas, el más versátil, útil, sencillo y utilizado es el polipasto en N o Z. Con la ayuda de un bloqueador y un sistema anti retorno (una polea bloqueadora o un descensor) permite elevar cargas con una longitud de cuerda apenas superior a la altura a la que deseamos subir las, supone un buen compromiso entre desmultiplicación (VM) y velocidad de elevación y es fácil de memorizar.

Simple



BIBLIOGRAFÍA

- AATEAC, Asociación Argentina de acceso con cuerdas. Manual de formación en Acceso por cuerdas nivel 1- Contenidos
- ASTM F1768-97 (2007) Guía estándar para el uso de señales de silbato durante las operaciones de rescate con cuerdas.
- Del Campo, H. Blog Gran Vertical
- EN. Norma Europea 795
- IRAM. Instituto Argentino de normalización y certificación 3622
- NTP. Nota Técnica de prevención (española) 1108/1109/683
- NFPA. Asociación nacional protección contra el fuego. 1006/21
- PHTLS 9 Edición. Soporte vital de trauma prehospitalario.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

© Asociación Argentina de Técnicos y Empresas de Acceso por Cuerdas
© AATEAC
Bv. San Juan 311 9° "B"
5000. Córdoba. República Argentina
www.aateac.ar
info@aateac.ar