

	MANUAL DE CONTENIDOS TEÓRICOS NIVEL I	Versión: 5
		Vigente desde: Agosto 2023
		Pag: 1 de 50

MANUAL DE CONTENIDOS TEÓRICOS NIVEL I

Redactó:	Editó:	Aprobó:
Consejo Academico	Alejo H. Beorlegui	Comité Ejecutivo

INSTRUCTIVO

El presente manual está orientado a la comprensión teórica de los elementos y materiales que se integran en las técnicas de Nivel 1 AATEAC INDUSTRIAL.

Este documento deberá utilizarse en conjunto con los documentos: ***Sistemas de seguridad industrial para acceso por cuerdas AATEAC, Programa de certificación para acceso por cuerdas AATEAC, Plataforma de Nivelación, y Técnicas de progresión para acceso por cuerdas AATEAC N1***, como guía de normativa y recursos conceptuales.

	MANUAL DE CONTENIDOS TEÓRICOS NIVEL I	Versión: 5
		Vigente desde: Agosto 2023
		Pag: 3 de 50

Historial de Revisiones

N° de Versión	Modificación Realizada
2	Unidad 1: Sujeción: tensión y suspensión – Dispositivos de Anclaje EN 795 reemplazar normativa del año 1997 por 2012
3	Unidad 4: Técnicas de trabajo. Montaje de cuerdas.
4	Unidad 2: Zonas de trabajo - Plan de seguridad, protocolo PAES – Síndrome del arnés.
5	Cambio de siglas AATEAC, página web y mail - Zonificación – Requisito de resistencia punto de anclaje a IRAM 3626 – Línea de anclaje = línea de vida – Resistencia mínima de chapa (punto de anclaje)

UNIDAD 1. TRABAJOS EN ALTURA

Definición

Se denominan **Trabajos en altura** a aquellos trabajos que implican el riesgo de caída de un operario, a un nivel cuya diferencia de cota sea igual o mayor a dos metros (2Mts) con respecto del plano horizontal inferior más próximo. Es obligatoria la instalación de protecciones colectivas de seguridad y la supervisión directa de un responsable de higiene y seguridad cuando los trabajos presenten riesgo de caídas. Es obligatorio, por parte del empleador, la provisión del EPP acorde al riesgo para los trabajadores expuestos a las zonas de peligro o caída. Regulado por el **Decreto N° 911/96. Artículo N° 54,56. Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. (ARG)**

Legislación Nacional

Consideraciones preliminares sobre la salud y seguridad de los trabajadores en el marco normativo: La Salud y Seguridad de los Trabajadores es un derecho de rango constitucional, conforme lo preceptuado en el Art. 14 bis de la Constitución de la Nación Argentina (CNA) y por los tratados y convenciones sobre derechos humanos que tienen jerarquía constitucional (Art. 75 inc. 22), tales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, artículo 7 inciso b): “Los Estados Partes en el presente pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial: ... La seguridad y la higiene en el trabajo;”.

Requisitos legales de Seguridad e Higiene y Normas intervinientes:

- Ley 19587/72 “Ley de Higiene y seguridad en el trabajo”

Art. 4º— La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

a) proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores;b) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; c) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Art. 5º — A los fines de la aplicación de esta ley considérense como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución:h) estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones, especialmente en lo que atañe a los servicios prestados en tareas penosas, riesgosas o determinantes de vejez o agotamiento prematuros y/o las desarrolladas en lugares o ambientes insalubres;

Art. 8º — Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:

a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;b) a la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje;c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;d) a las operaciones y procesos de trabajo.

Decretos - Reglamentario de la ley 19.587, según la actividad

Resoluciones SRT - Reglamentarias de la ley 19587-

Normas IRAM- OSHA

Riesgos asociados en Altura

- A. **Caídas de personas a distinto nivel:** Riesgo principal en los trabajos en suspensión al vacío y que afecta directamente al trabajador.

- B. **Caída de materiales en suspensión y objetos desprendidos:** Riesgo relacionado con el uso de materiales en suspensión, manipulación de herramientas o elementos que se encuentren en el lugar de trabajo y que puedan afectar tanto a los propios trabajadores como a terceros.
- C. **En función al trabajo:** Riesgos asociados con las tareas específicas, cargas horarias o el uso de materiales máquinas, herramientas o de energías (electricidad, presión, calor) que puedan afectar al trabajador y a terceros.
- D. **Posiciones forzadas (ergonomía):** Riesgos relacionados con la suspensión sobre el arnés, posturas y esfuerzos de los trabajadores al desarrollar su tarea en suspensión sin un apoyo firme
- E. **Meteorológicos:** Riesgo asociado a las condiciones climáticas adversas (lluvia, frío, calor, humedad, etc.) que pueden afectar la seguridad y la salud de los trabajadores.
- F. **Al Medio Ambiente:** Riesgos asociados al uso de materiales o exposición a ambientes con atmósferas tóxicas, inflamables o inertes.

Dispositivos de anclajes para trabajos en altura

Existen seis clases de dispositivos de anclaje que están descritos por la norma EN 795:2012 y su homónima norma IRAM 3626. Para cada clase de los dispositivos de anclaje se recogen diferentes tipos disponibles, aunque no se trata de una lista exhaustiva. Cada uno de los diferentes dispositivos de anclaje está desarrollado por una NTP española (Notas Técnicas de Prevención) específica. No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección personal contra caídas de altura recogidos por las normas EN 353.1 y EN 353.2. Los equipos descritos por las normas anteriormente citadas están destinados a detener una posible caída, principalmente en desplazamientos verticales efectuados manualmente, y son denominados dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje.

La norma **EN 795:2012**, define:

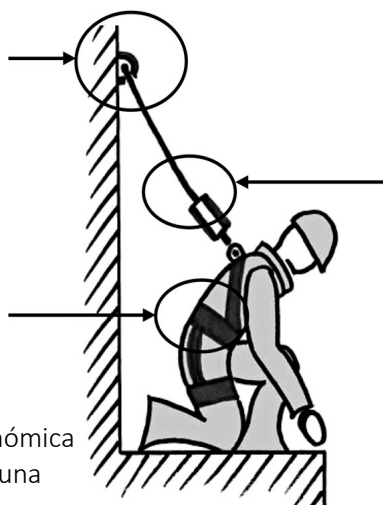
- **Dispositivo de anclaje** es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma especifica seis clases, A1, A2, B, C, D y E. **CMR 12kN - (en Argentina IRAM 3626-20kN)**
- **Punto de anclaje** elemento de vinculación para un equipo de protección individual contra caídas EPP
- **Anclaje estructural** es un elemento o conjunto de elementos fijados a una estructura de forma permanente al que es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual contra caídas, tales como anclajes mecánicos o químicos con certificación, tornillería, remaches, etc.

DISPOSITIVO DE ANCLAJE

- Equipo cuya resistencia está garantizada para poder detener una caída.
- Posibilidad de colocar un conector en el punto de anclaje.

ARNÉS ANTICAÍDAS

- Reparte los esfuerzos del impacto sobre el cuerpo.
- Asegura una postura ergonómica en caso de suspensión tras una caída.



CONEXION

- Conecta al usuario al punto de anclaje mediante la incorporación de un elemento de amarre.
- Limita la fuerza de choque producida por la caída gracias al absorbedor de energía.

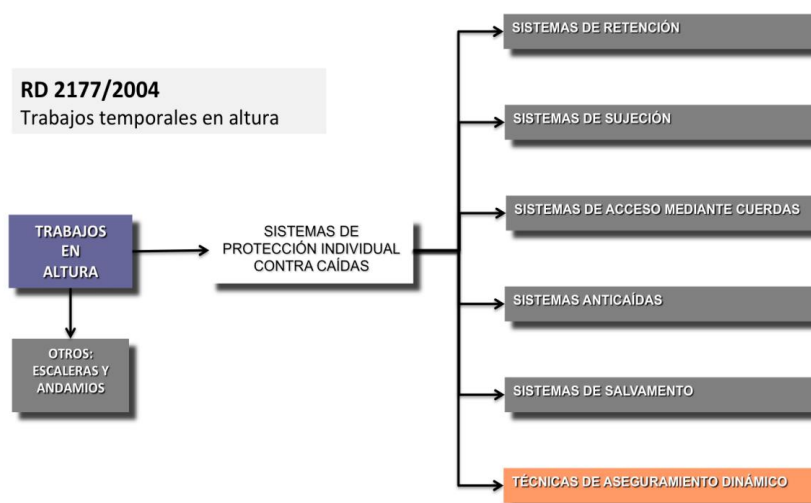
SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS (SPICC)

Cualquier trabajo en altura requiere del uso de sistemas y equipos de protección contra caídas, que conforman una "Cadena de Seguridad".

La norma europea (EN 363) desglosa de manera muy práctica los diferentes sistemas destinados a contrarrestar los riesgos contra caída a distinto nivel, en Argentina tenemos la norma IRAM 3622 pero no es tan completa como la EN 363. Usaremos esta norma de referencia para estudiar recomendaciones y ejemplos basados en las buenas prácticas

UNE-EN 363:2009 SPICC.

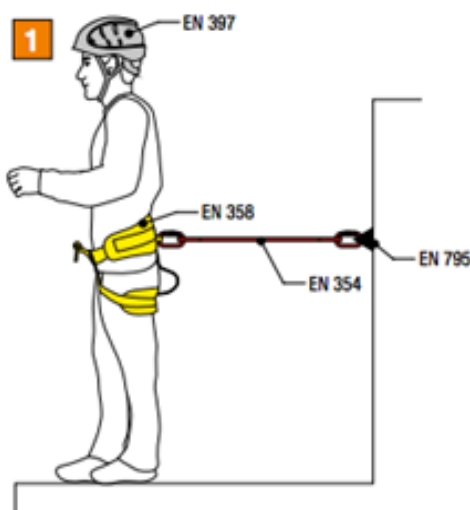
Sistemas de protección individual contra caídas



Sistema de retención

Evita que el usuario alcance zonas donde existe el riesgo de caída en altura.

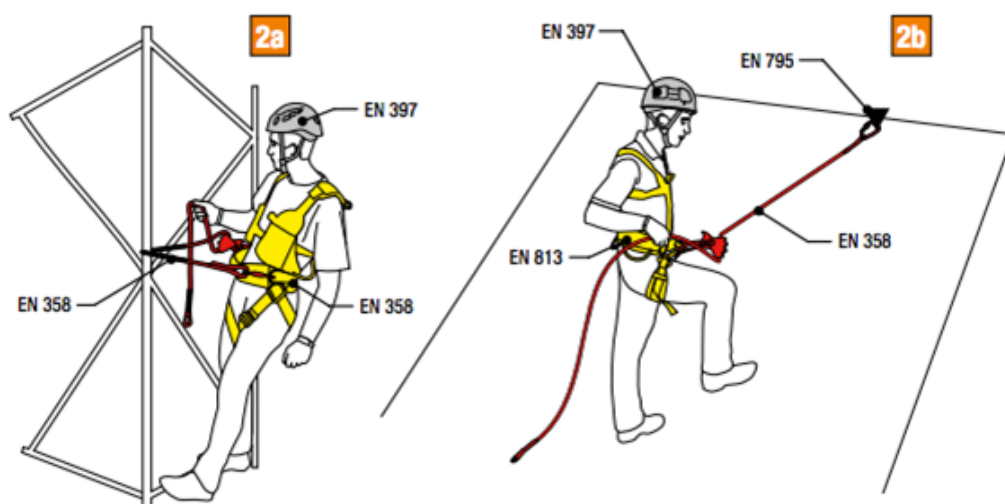
Este sistema no detiene la caída, si la evita.



Sistemas de Sujeción

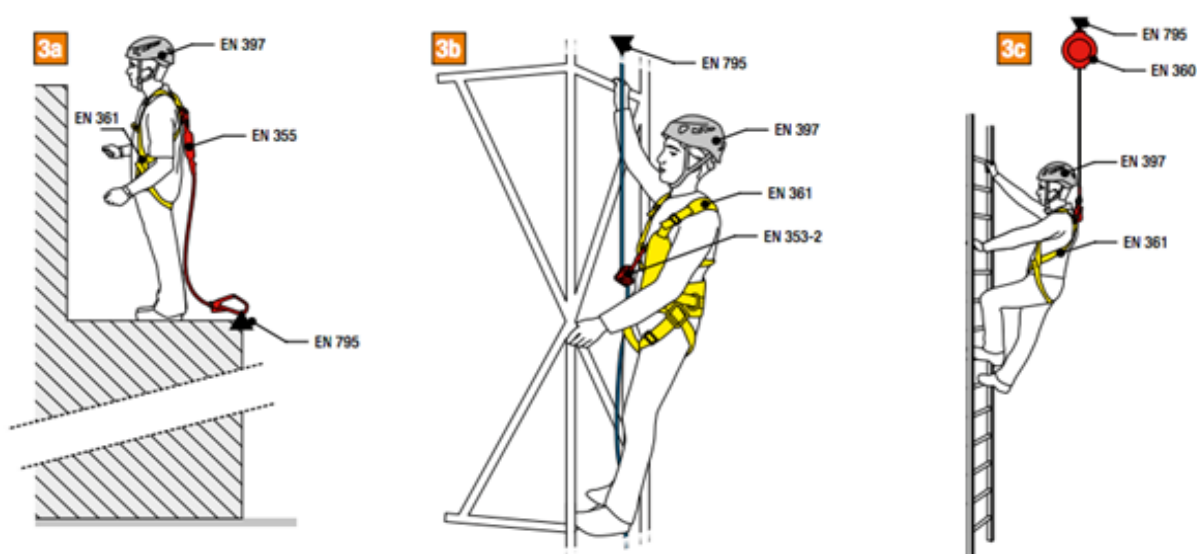
Sistema de protección contra caídas que permite al usuario trabajar en tensión con las manos libres y de acuerdo a la inclinación de la superficie se valorará un sistema anticaídas adicional.

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.



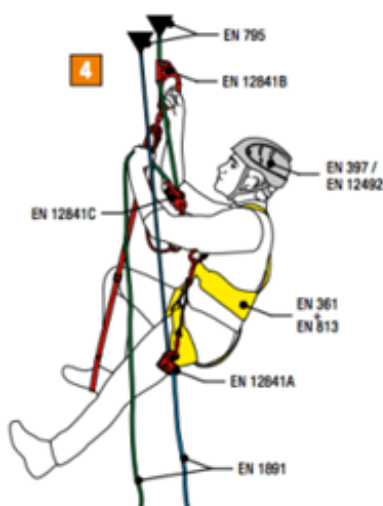
Sistemas Anticaídas

Sistema de protección individual destinado a detener caídas. Este sistema debe contar con absorbedor de energía para limitar la fuerza de impacto que actúa sobre el usuario durante la detención de una caída.



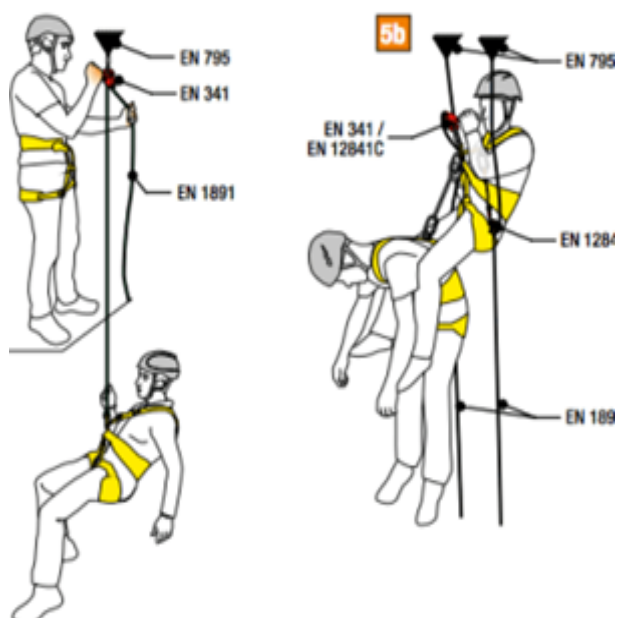
Sistema de acceso mediante cuerdas.

Sistema de protección contra caídas que permite al usuario acceder o salir del lugar de trabajo en plano vertical de manera que se previene o detiene una caída libre mediante el uso de dos tendidos de cuerda, comprendiendo una cuerda de trabajo y una cuerda de seguridad vinculadas a un SAS (Sistema de Anclaje de Seguridad).



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.



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

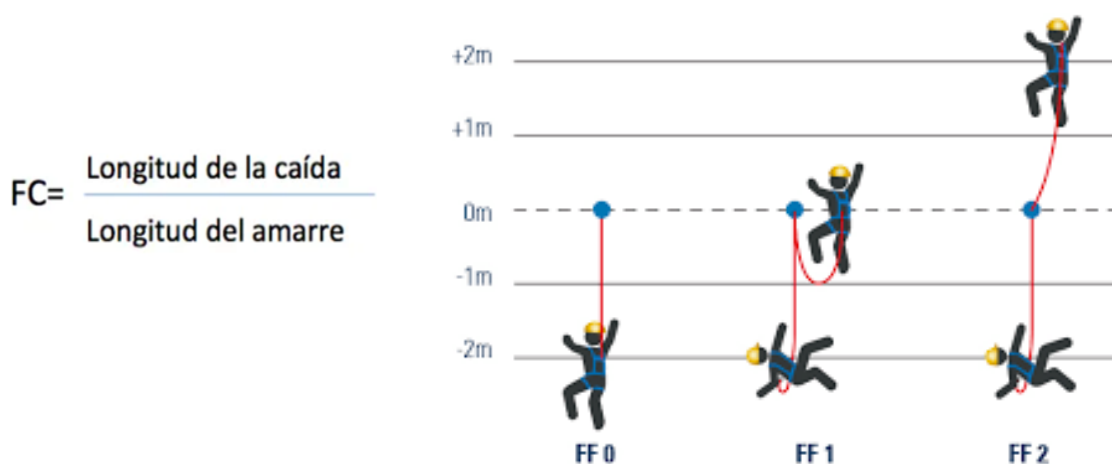
Por este motivo se dice que la energía potencial de un cuerpo dado es el resultado de multiplicar su masa por la altura y también por la gravedad. La gravedad o fuerza con la que La Tierra atrae hacia sí misma cualquier masa es tal que partiendo de cero y en caída libre (si despreciamos el rozamiento 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.



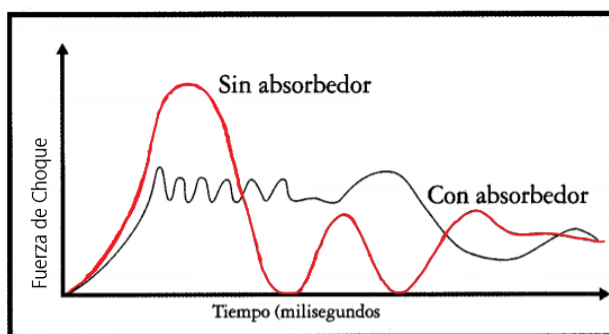
Fuerza de choque

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 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.

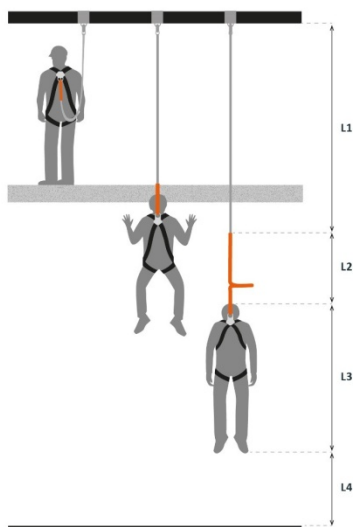
Absorción del sistema:

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 muchomás 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 contra 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.

Otras Tipologías de los trabajos en altura

Escaleras

Estructura Fija o Móvil, conformada por escalones (peldaños) que permite el acceso a una zona de trabajo en altura.

Móviles: Transportables, simples, de dos hojas o extensible conformadas por peldaños de madera o metal. Altura max: 6mts. Sistema de acceso a plataforma superior. No es un sistema de posicionamiento.

Fijas verticales: Unida a la estructura y conformada por peldaños metálicos. Sistema de acceso y posicionamiento. Requiere de sistema anticaídas. Altura máxima: Sin límite de altura.

Andamios

Estructura auxiliar, fija o en suspensión confeccionados en madera o acero que permite el acceso y posicionamiento de técnicos y materiales de construcción, como puente, pasarela o plataforma. Todos los andamios estarán vinculados al edificio mediante un sistema de anclajes fiable. Los trabajadores deberán estar vinculados a un sistema de anclaje dependiente del andamio.

Andamio colgante: Plataforma con poleas de progresión manuales o mecánicas, con anclaje superior. Deben especificar cargas máximas en toneladas. Altura máxima: Sin límite de altura

Andamio metálico tubular: Estructura de caño tubular en acero IRAM F-20 y armado en secuencia. Deben ser capaces de ensamblarse mediante seguros metálicos. Deben homologar resistencia, estabilidad e instrucciones según fabricante en un plan de montaje, utilización y desmontaje. Altura máxima: 50mts.

Grúas y Plataformas elevadoras

Vehículo a combustión o baterías, de movimiento discontinuo con acción mecánica de izado. Grúa elevadora que permite el acceso y posicionamiento de operarios mediante plataforma en suspensión o plataforma móvil. Los trabajos con grúa serán supervisados por un técnico superior en seguridad. Los trabajadores operadores de plataformas elevadoras deberán estar adecuadamente capacitados tanto en el uso según indicaciones del fabricante como en los riesgos de las tareas específicas asignadas según el plan de trabajo

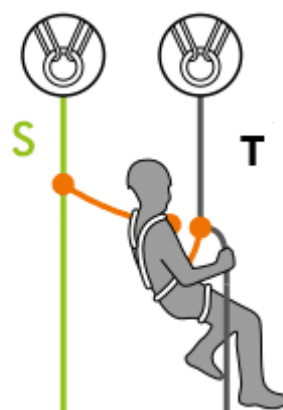
UNIDAD 2. ACCESO POR CUERDAS.

Definición

Tipología de trabajo en altura, mediante la aplicación de métodos y técnicas con cuerdas, que proponen el **acceso y posicionamiento en suspensión de un Operario técnico**, mediante una línea vertical o un tendido de **dos cuerdas EN 1891/A de trabajo y seguridad**, más el uso de EPP específico como sistema de suspensión y anticaídas. (Principio de Cadena de Seguridad 22kN)

Premisas

- **Gestión de Riesgos:** Medidas de prevención, Evaluación de riesgos y relevamiento de siniestralidad laboral.
- **Gestión de Seguridad:** Identificación de Peligros, Análisis de peligros y activación de los protocolos de seguridad.
- **Zonas de Trabajo:** Análisis de los lugares de trabajo y sus características (Morfología y entorno)
- **Formación profesional:** Responsabilidad en el trabajo según Niveles, Cargos o Especialidades.
- **Equipos de seguridad industrial:** EPC adecuados y EPP específico para los trabajos en suspensión.
- **Métodos de trabajo:** Estrategias generales, necesarias para la aplicación de los sistemas de seguridad.
- **Técnicas de trabajo:** Tácticas específicas, propias de los trabajos de acceso por cuerdas.
- **Control de los trabajos:** Responsabilidad, seguimiento y evaluación de los sistemas de seguridad industrial.



Justificación

La utilización de los trabajos de acceso por cuerdas debe estar justificada cuando el montaje de sistemas tradicionales como andamios, tabloneros de polea o grúas resulte técnicamente aparatoso o cuando la duración y los tiempos de ejecución no sean económicamente rentables para la ejecución de servicios temporales en altura. Si se respetan los protocolos de trabajo AATEAC y el sistema de seguridad industrial, los trabajos de acceso por cuerdas pueden ofrecer mayores beneficios y ventajas sobre otros métodos de trabajos en altura.

Tipos de trabajo

- **Mantenimiento:** Limpieza, Pintura, Colocación de anclajes, Electricidad, Inspección.
- **Especializado:** Construcción, Soldadura, Comunicación, Líneas de Anclaje, Ensayo no destructivo.
- **Rescate:** Logística de rescate organizado.
- **Formación:** Cursos de capacitación profesional.

Plan de trabajo

Herramienta que permite ordenar y sistematizar información relevante para realizar un trabajo. Guía que propone una forma de interrelacionar los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos disponibles.

El plan de trabajo establece un cronograma, designa a los responsables y marca metas y objetivos. Entendiendo a la planificación como un proceso prevencionista de concertación que por su carácter dinámico, evoluciona y se adecua a un contexto social, espacial y temporal.

Como Instrumento de planificación específica para los trabajos de acceso por cuerdas, el plan de trabajo se establece en base a la gestión de riesgos y a la gestión de seguridad.

Gestión de riesgo

Enfoque estructurado para manejar la **incertidumbre** relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen **evaluación de riesgos**, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo utilizando recursos gerenciales. Las estrategias se basan en la identificación de los riesgos (competencia) e incluyen transferir el riesgo a otra parte, evadir el riesgo, reducir los efectos negativos del riesgo y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular. El objetivo de la gestión de riesgos es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado a un nivel aceptado por la sociedad. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política.

Zonas de Trabajo

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.

Conceptos Generales

Accidente: Suceso imprevisto que produce un daño o altera la marcha normal de las cosas.

Daño: Efecto producido en alguien o en algo que lo empeora en su salud, valor, etc.

Evaluación de riesgos: Proceso global de estimar la magnitud del riesgo y de decidir si un riesgo es tolerable o no. OSHAS18001:1999

Identificación de peligros: Proceso de reconocer que un peligro existe y de definir sus características OSHAS18001:1999

OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Advisory Systems*) Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral, se refiere a una serie de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo, materializadas por BSI (*British Standards Institution*) aceptando que el 80% de los accidentes laborales se deben a *acciones inseguras* y un 20% a *condiciones inseguras*.

Peligro: Proximidad, Calidad de acción o de situación con el potencial de causar daños en términos de lesiones o enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad, daños al ambiente o una combinación de estos. OSHAS18001:1999

Prevención de riesgos laborales: Disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos y peligros asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo. (*Tratado de Salud laboral. Organización Mundial de la Salud. OMS*)

Riesgo: Magnitud evaluable y ponderable ante la posibilidad de que ocurrirá un accidente o daño. La combinación de la probabilidad y las consecuencias de la ocurrencia de un evento peligroso determinado. OSHAS18001:1999

Siniestro: Acontecimiento incierto que se ha concretado en los hechos y que ha producido un daño.

Figuras Jurídicas de Responsabilidad

Dolo: Voluntad de realizar una acción que conlleve a producir un daño.

Culpa: Involuntad de acción, omisión de una conducta preventiva para evitar un daño.

Plan de Prevención

Los trabajos de acceso por cuerdas aceptan la evolución de la actividad, optimizan la seguridad y brindan calidad en sus técnicas de aplicación y las medidas preventivas específicas para cada riesgo. Estas medidas serán contempladas en un plan de prevención sustentado en las siguientes premisas:

Condiciones inseguras de trabajo

- **Evidente:** Situación con un alto nivel de posibilidad de sufrir un daño
- **Probable:** Situaciones en las que el riesgo es palpable pero no evidente
- **Improbable:** Situación de trabajo que no ofrece peligro
- **Previsible:** Situación formada por un riesgo que se puede prevenir
- **Imprevisible:** Situación formada por un riesgo inesperado o improbable

Sistema de emergencia laboral

Plan de acción por secuencias ante un accidente o emergencia laboral. Metodología en secuencia en caso de accidente en un lugar de trabajo. Una vez activado el sistema de emergencia el socorrista deberá asistir a la víctima hasta que llegue una unidad de emergencia especial, aplicando técnicas de primeros auxilios. El técnico socorrista protegerá su vida y el de la víctima.

Protocolo de actuación PAES para víctimas en suspensión

Método de intervención derivado del protocolo de primeros auxilios "PASE", de igual nomenclatura en sus siglas, pero de diferente orden de prioridades. El protocolo PAES se recomienda cuando se deba realizar una intervención de rescate con una víctima suspendida del arnés, define el orden de prioridades y debe ser sabido por todos los miembros involucrados en el trabajo en altura a realizar.

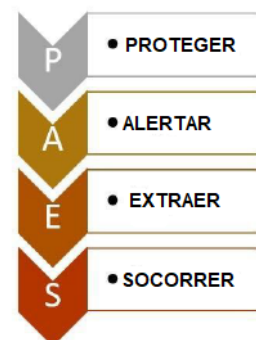
Proteger: Observar el escenario una vez producida la caída del operario, identificar los riesgos y gestionarlos para evitar que en las acciones a llevar a cabo se produzcan accidentes derivados, evitar el estrés en el conjunto de personas.

-Suspender tareas en toda el área de trabajo, evitar aglomeramiento.

-Accionar el protocolo de emergencia establecido en el plan de trabajo, dirigirse al punto de encuentro.

-Detener todo tipo de maquinaria circundante.

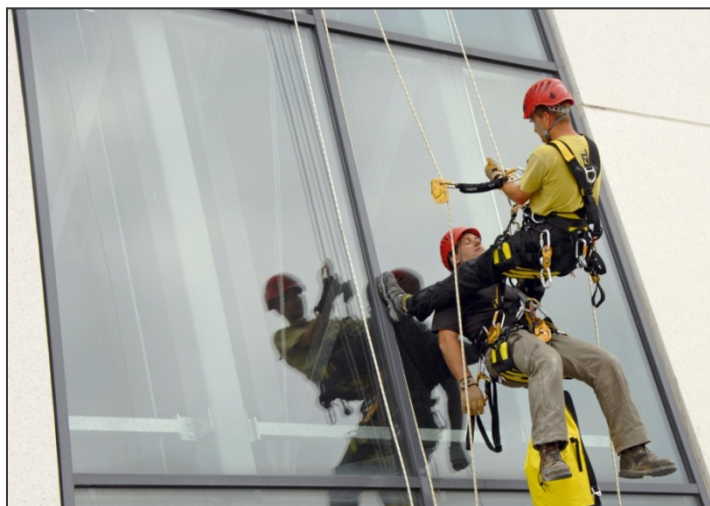
-Desenergizar el sector de ser necesario.



Alertar: Dar aviso al sistema de emergencia, detallando número de operarios involucrados y posibles lesiones. Aviso de intervención en rescate para el pronto descenso del/los operarios afectados.

Extraer: Descender a zona segura a operario/s que han quedado en suspensión mediante tendido de cuerdas previamente montados o kit de rescate.

Socorrer: Procurar no agravar lesiones, brindar primeros auxilios.



Plan de Seguridad

Los trabajos verticales reconocen a la seguridad como identidad estructural, estableciendo la aplicación de protocolos de actuación como garantía de calidad para el funcionamiento de los sistemas. Un protocolo de actuación puede ser encausado mediante una normativa, una guía de seguimiento o un documento estructural que establezcan gráficamente cómo se debe actuar o proceder en diferentes eventos. De este modo, recopila conductas, acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante una situación determinada.

Protocolo Interno de Revisión. AATEAC	
1. Técnicos en Acceso por Cuerdas Niveles formativos	TAC. Nivel I TAC. Nivel II TAC. Nivel II Primeros auxilios 8hs + 16
2. Equipos de protección colectiva Protección de entorno	Líneas de anclaje Contención Señalización
3. Equipos de Protección Personal: Vestimenta Laboral Equipo personal	Casco de seguridad Arnés de suspensión, sujeción y anticaídas + Asiento de trabajo Cuerda/s Conectores Dispositivo de regulación de cuerda Tipo A Dispositivo de regulación de cuerda Tipo B Dispositivo de regulación de cuerda Tipo C Cabos de anclaje Navaja de seguridad

4. Técnicas de trabajo Nudos - De seguridad - De unión - Auxiliares Fijación de Anclajes: - Triángulos de fuerza - Estructurales - Mecánicos - Herramientas de trabajo Fijación de cuerdas - Línea Vertical y Línea Auxiliar - Fraccionamientos y Desvíos Polipastos - 2:1 y 3:1	Equipo de trabajo: Anclajes metálicos/químicos /Nylon/ Chapas Metálicas: Cordines y Cintas Cuerdas Semi estáticas + Cuerda de seguridad + Cuerda de trabajo Mosquetones con seguro Equipo auxiliar Bloqueadores Poleas Protectores de cuerda Comunicación integral Indumentaria de seguridad laboral
5. Técnicas de progresión: - Acceso por Cuerdas - Cambios en suspensión - Acceso por anclajes - Izado de cargas - Rescate en Descenso - Rescate en ascenso	Equipo personal Equipo auxiliar Equipo de trabajo

SINDROME DEL ARNES O SINDROME DE SUSPENSIÓN INERTE

Es el conjunto de síntomas y consecuencias producidos por la inmovilidad de una persona en posición de suspensión.

¿Por qué se produce el síndrome del arnés?

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 éstos 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 que se recomienda especialmente para trabajos en altura disponer de una condición física acorde a nivel de esfuerzo y a la labor a realizar.

¿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 3. EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Equipos de Protección Colectiva

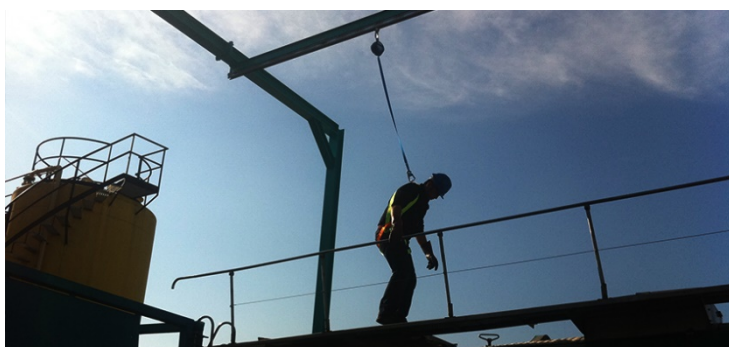
Elementos de seguridad para trabajadores y terceros en función a los riesgos que supongan la morfología del lugar y el entorno de las zonas de trabajo.

Líneas de Anclaje (líneas de vida)

Sistema de prevención contra riesgos de caídas a distinto nivel mediante línea fija o móvil, arnés anticaídas, elemento de amarre y bloqueador anticaídas. E.P.C. específico para operarios. Tendido de cuerda o cable de acero, en vertical u horizontal, vinculado a 2 o más puntos de anclajes (Iniciales, intermedios y terminales) que permiten el acceso o desplazamiento a las zonas de trabajo.

EN 795/C. Líneas de anclaje flexible horizontales.

EN795/D. Líneas de anclaje rígidas horizontales.



EN353-1. Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida verticales.

EN353-2. Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible verticales.



Elementos de Contención

Elementos o dispositivos diseñados para limitar las zonas de trabajo o como protección contra riesgos de caídas de personas a distinto nivel o caídas de materiales en suspensión y objetos desprendidos.

Barreras de seguridad

Estructura resistente que limita el acceso a las zonas de peligro. Materiales de plástico, metal o madera para vallado con opción de anclajes en estructura.

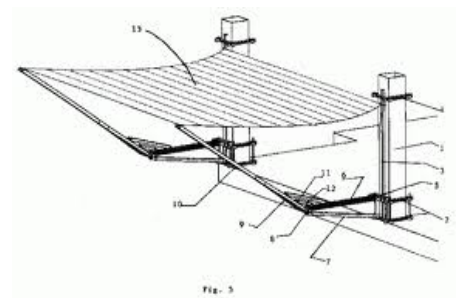
Condiciones: Altura 1mt y travesaños intermedios de cada 15 cm.



Redes de contención:

Conjunto de estructura metálica y red textil que retienen la caída de operarios o la caída de objetos desprendidos sobre terceros.

Condiciones: Resistencia en anclajes. Resistencia del tramado y costuras. Diseño funcional.



Bastidores para escombros:

Contenedor de bolsa con tramado sin orificios y que retiene la caída de objetos desprendidos sobre terceros.

Condiciones: Resistencia costuras. Diseño de bolsa. Vinculo debajo del operario

Señalización de Seguridad

Una señal es un signo, gesto o estímulo sensorial que informa o avisa de algo, pretendiendo condicionar la actuación de las personas que los captan. La señalización de seguridad comprende un conjunto de elementos y dispositivos de información eficaz para el aviso de una situación concreta de peligro o emergencia mediante formas geométricas, colores, símbolos o sonidos.

- **Luces de aviso y Balizas**
- **Alarmas sonoras y Sirenas**
- **Conos y Vallas**
- **Cintas y Bandas Reflectivas**
- **Cartelería**



Señales de seguridad



- **Prohibición:** Señal que limita un comportamiento o una situación de peligro.



- **Obligación:** Señal que obliga a un comportamiento determinado.



- **Advertencia:** Señal que advierte un peligro o un comportamiento.
- **Información:** Señal que proporciona una información o acción determinada.
- **Indicativa:** Proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y advertencia.



- **Salvamento:** Indicativa de un puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.



- **Auxiliar:** Contienen texto y se utiliza conjuntamente con otra señal de seguridad.

- **Riesgo permanente:** Sirven para señalar lugares a modo de prevención, precaución o prohibición.



- **Peligro inminente:** Se utilizan en lugares donde exista una posible situación de peligro localizado y declarado.



Elementos de Protección Personal EPP

Los Elementos de Protección Personal (EPP) son de uso indispensable para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados. Los EPP deben ser provistos por el empleador y en algunas categorías tienen que estar certificados y reconocidos por la Secretaría de Comercio en la Argentina: IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación)

La Resolución SRT 299/2011 crea el formulario de registro de entrega de elementos de protección personal y ropa de trabajo que debe ser completado por el responsable de higiene y seguridad o por la ART según corresponda, y suscripto por el trabajador.



Indumentaria de seguridad laboral.

La indumentaria de seguridad laboral es parte de los E.P.I. El uso dependerá de las exigencias laborales, el Identificativo de la empresa, la protección contra riesgos meteorológicos y los riesgos en función al trabajo establecidos mediante señales de obligación.

- **Vestimenta de abrigo:** Según condición meteorológica
- **Vestimenta Indicativa:** Chaleco de bandas refractantes o colores de seguridad.
- **Calzado:** Uso obligatorio de calzado con punta de metal cuando se emplee el manejo de cargas.
- **Guantes de seguridad:** Tejido y resistencia según manipulación de herramientas.
- **Protección del cuerpo:** Mamelucos o prendas integrales.
- **Protección ocular:** Lentes, gafas y pantallas
- **Protección respiratoria:** Barbijos y mascarillas con filtro de código específico a niveles de contaminación.
- **Protección auditivo:** Orejeras y tapones contra el exceso de decibelios y hertzios en la atmosfera.
- **Protección craneal:** Casco de seguridad para la industria.
- **Protección contra caídas en altura:** Cinturón de seguridad y arnés.

Elementos de protección personal

Los EPP para acceso por cuerdas 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 a los tipos de protección. Los EPP deben someterse a revisiones diarias y a controles periódicos. El uso, almacenamiento y mantenimiento de los mismos se llevaran 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 remplazados 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.

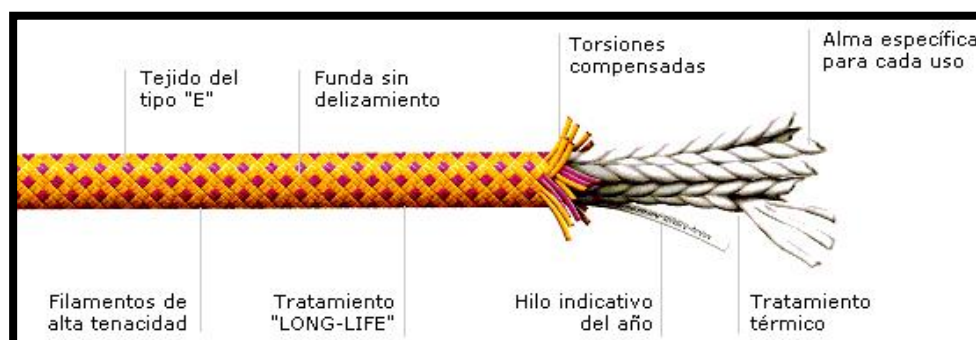
Cuerdas

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 cobertora que cumple la importante función de proteger de los diferentes agentes agresivos, aportando solo el 30% restante a la resistencia total de la cuerda.



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.

SÍMBOLOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS CUERDAS		
DINÁMICAS:	①	CUERDAS SIMPLES
	①/2	CUERDAS DOBLES
	③	CUERDAS GEMELAS
ESTÁTICAS:	Ⓒ	
SEMI-ESTÁTICAS:	Ⓐ	
	Ⓑ	

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 I.

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.
- Número 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 límite
- 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 trabajador, destinado a una protección eficaz frente a los riesgos por exposición en altura.

Clasificación de los EPP

- **EPP Categoría I:** Protegen al operario de riesgos menores que eventualmente generen lesiones de poca gravedad y no permanentes en el trabajador
- **EPP Categoría II:** Protegen al operario de riesgos más severos que los de nivel I pero sin significar lesiones graves o irreversibles. Exigen declaración del fabricante, marcado CE y etiqueta U.I.A.A.
- **EPP Categoría III:** Protegen al operario de lesiones irreversibles mortales o permanentes. Exigen declaración del fabricante, certificación de prototipo, control y testeo de producto, marcado CE y etiqueta U.I.A.A.

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

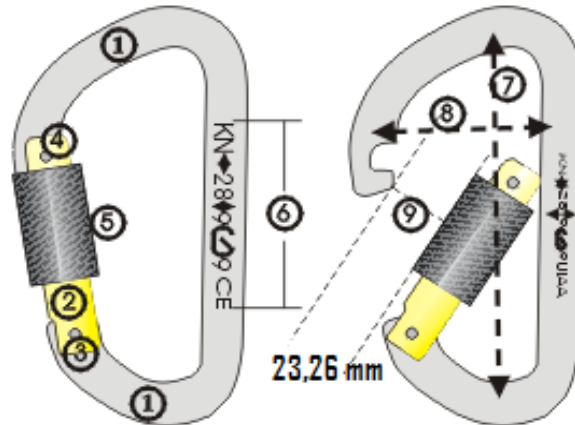
- Confección en aluminio 7075/ zinc y acero.
- Eje Axial Mayor: Resistencia mínima de Ruptura 22KN(preferentemente) con gatillo de apertura cerrado y 6KN con gatillo abierto.
- Eje Axial Menor: Resistencia mínima de ruptura 6KN con gatillo de apertura cerrado.
- Grosor mínimo 10mm.
- Apertura recomendada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

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 de fuerza superior a 150N y sujeción en barbijo
- 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:

- Pérdida 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 desgarramiento 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 13mm

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 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 13mm

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 11,5mm



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



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 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

Mantenimiento

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



Equipo Auxiliar

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

EN 564. Cordines

Cuerda semiestática tipo 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 limite

Mantenimiento

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



EN 565. Cintas y EN 566. Cintas en anillos cocidas

Eslinga textil destinada a soportar fuerzas sin absorción de energía, utilizadas como elemento de amarre, cinta exprés, estribos y escalas en la progresión por cuerdas o anillos de seguridad para fijación de anclajes estructurales. La resistencia mínima que debe tener una cinta según la norma debe ser de 500 Kg, marcada por una línea de puntos cosida.

Características

- Tubular o plana
- Confección en poliamida, Aramida y Kevlar
- Marcado de Línea de cargas (1 línea = 500kg)
- Diámetros de 15 a 50 mm
- Resistencia estática de 16 KN simple y 22 KN en doble
- Costuras certificadas por fabricante para anillos y estribos.
- Terminales preformados o aro metálico.
- Encogimiento al agua sin limite

Mantenimiento

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



EN 567. Bloqueadores de sujeción

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.

Shunt

Bloqueador de suspensión para elementos de gran carga, back-up en un rapel remplazo de nudo prusik. Funciona con cuerdas en simple y en doble. No es un bloqueador anticaídas.

Características

- Orificio para vínculo de mosquetón
- Diámetros de cuerda simple 10 a 11
- Diámetros en cuerda doble 8 a 13mm

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

Basic

Bloqueador compacto y ligero. Bloqueador anti retorno en un polipasto o ascenso por cuerda fija o como antirretorno en un polipasto. Leva dentada con ranura de evacuación para optimizar el funcionamiento en cualquier condición (hielo, barro, etc).

Características

- Función polivalente con necesidad de mosquetón
- Orificio inferior amplio que admite 2 mosquetones.
- Orificio superior para guiar la cuerda
- Diámetros en cuerda simple 8 a 11mm

Mantenimiento

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



EN 15151. Asegurador Gri Gri

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 11mm

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:

Ultraligera

Rueda compacta de Nylon para cargas mínimas

Características

- Función con mosquetón
- Sistema de tracción
- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm
- Carga de trabajo: 1 kN



Mantenimiento

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

Fixe

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

Características

- Construcción en aluminio
- Sistema de tracción
- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm
- Carga de trabajo: 5 kN
- Resistencia a la rotura: 23 kN
- Rendimiento: 71%



Mantenimiento

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

Rescue

Polea de gran diámetro con placas laterales oscilantes montada sobre cojinetes de bolas sellados, para cargas pesadas y el uso intensivo. Polea de alto rendimiento para rescate.

Características

- Construcción en aluminio
- Acepta hasta tres mosquetones
- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm
- Carga de trabajo: 8 kN y 4 kN para cadenas
- Resistencia a la rotura: 36 kN
- Rendimiento: 95%



Mantenimiento

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



Protraxion - Minitraxion - Microtraxion- Nanotraxion

Polea multifunción con bloqueador y antirretorno. Dispone de tres modos distintos de funcionamiento polea simple, polea anti retorno, bloqueador de sujeción. Se utiliza para el transporte de cargas ligeras, el acceso por cuerdas y el auto rescate.

Características

- Construcción en aluminio

- Placa lateral móvil y gatillo bloqueador
- Leva dentada y ranura de limpieza
- Diámetros de cuerda simple 8 a 13 mm
- Carga de trabajo: 5 kN
- Resistencia a la rotura: 20 kN
- Rendimiento: 71%

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 Compuestas

Gemini

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

- Construcción en aluminio
- Acepta hasta tres mosquetones
- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm
- Carga de trabajo: 6 kN
- Resistencia a la rotura: 23 kN
- Rendimiento: 91%

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

- Construcción en aluminio
- Acepta hasta tres mosquetones
- Diámetros de cuerda simple 7 a 13 mm
- Carga de trabajo: 10 kN
- Resistencia a la rotura: 24 kN
- Rendimiento: 71%



Mantenimiento

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

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

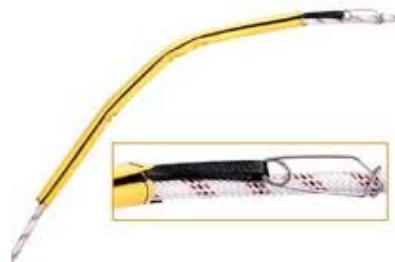
Articulado: Módulos independientes unidos por Maillones y adaptables al relieve o aristas.



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.



Comunicación integral

Dispositivos móviles inalámbricos para la comunicación integral y eficaz en altura. Walkies

Equipo de Trabajo

Conjunto de EPP y herramientas de uso específico para el montaje de anclajes y los tendidos de cuerda.

EN 795. Anclajes

Elemento de fijación para soporte fiable para la retención y sujeción de los trabajadores o para cada uno de los tendidos de cuerdas.

EN 795/A1: Anclaje estructural

Dispositivos de anclaje diseñados para ser fijados en Hormigón o Roca sobre superficies verticales, horizontales o inclinadas, tales como paredes, columnas, techos, etc. El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia igual o superior a 12 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo. El dispositivo de anclaje de clase A1 proporciona un punto de anclaje fijo, por lo que la movilidad del operario estará limitada por la conexión utilizada entre el arnés anticaídas y el dispositivo de anclaje. **No se consideran un EPP**

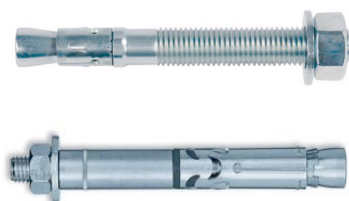
Metálico de fijación Mecánica:

+Parabolt

Tornillo de alta resistencia con rosca, tuerca, arandela y camisa metálica auto expansible.

Características

- Anclajes para soporte macizo, roca, ladrillo y hormigón
- Confección en acero inoxidable
- Medidas 10 x 90mm o 10 x 110mm
- Resistencia mínima a la tracción y corte de 15 KN



+Chapa metálica (punto de anclaje)

Anclajes angulares con orificios para vinculación de mosquetón y ensamble de parabolt, tornillo, o varilla roscada. Complemento de los anclajes. Punto de anclaje tipo plaqueta con indicador de caída.

Características

- Confección en acero inoxidable
- Resistencia mínima estática 20kN
- Diametro de ojal para fijación max. 10mm
- Indicador de dirección de fuerzas



Metálico de fijación Química

Composición química de pasta o resina epoxi de secado compacto, encartucho inyectable o de ampolla. Cánula o Tamiz plástico para varilla roscada, tuerca y arandela o para anclaje con terminal preformado

Características

- Anclajes para soporte hueco o poco fiable.
- Resina epoxi de secado compacto
- Tamiz de red
- Varilla roscada de acero inoxidable 10 u 11 x 110mm
- Anclaje con terminal preformado y ampolla
- Resistencia mínima a la extracción y corte de 15 KN
- Tiempo de secado según fabricante



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 EN566 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 15mm a 100 mm
- Resistencia estática 22KN



Mantenimiento

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



Anclaje provisional de contra peso

Sistema de Anclaje temporal para trabajos de acceso por cuerdas en suspensión. EN 795-B. Anclajes provisionales transportables. EPP de Categoría III

Características

- Estructura metálica de ensamble 25kg
- Anclaje independiente
- Contrapeso Factor de seguridad 3 Superior.

Mantenimiento

- Control periódico



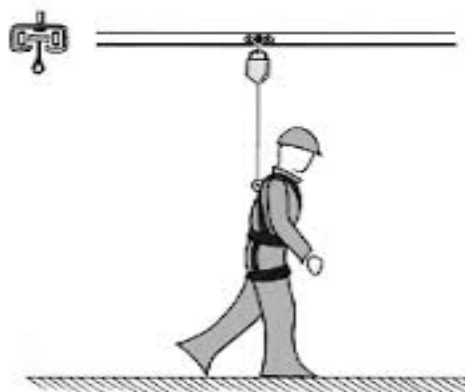
EN 795/C: Líneas de anclaje flexibles horizontales

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.**



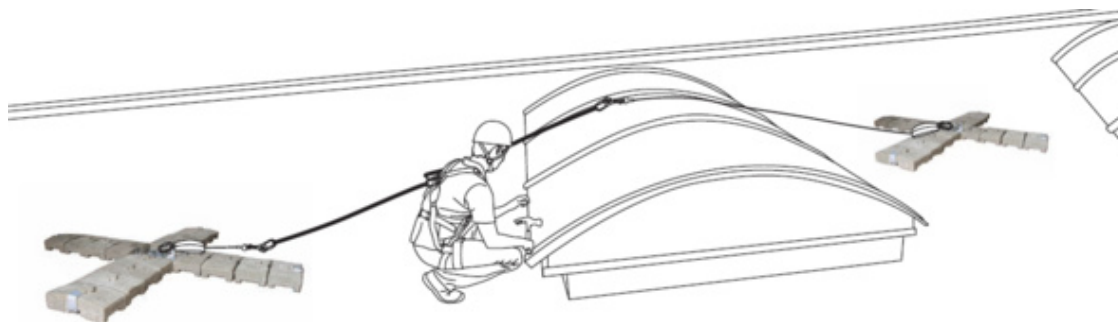
EN 795/D: Líneas de anclaje rígidas horizontales

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



EN 795/E: Anclajes de peso muerto

Anclaje para uso en superficies horizontales. Pueden ser instalaciones fijas o temporales. No pueden usarse en superficies inclinadas a más de 5°. Son aptas para trabajos en sujeción siempre y cuando el peso del anclaje se acerque al de la cadena de seguridad. **Son EPP de Categoría III.**



UNIDAD 4. TECNICAS DE TRABAJO

Estrategias y metodologías para el montaje de los anclajes y los tendidos de cuerda en los trabajos Verticales.

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.

Figuras: Firme, Chicote, Seno, Bucle, Gaza, Lazo, Vuelta y Cruce.

Nudos de Amarre:

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

Gaza 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%



Ocho Gaza Simple

Nudo para cargas elevadas, de encordamiento, de anclaje, de fijación de cuerdas.

Pérdida de resistencia: 25%



Ocho Gaza Doble Nudo de anclaje, de fijación de cuerdas y nudo con aumento de superficie de roce. Pérdida de resistencia: 21%	
Nueve Gaza simple Nudo para transporte de cargas y fijación de anclajes. Nudo de poca estrangulación. Pérdida de resistencia: 19%	
Mariposa Nudo de anclaje, encordamiento, líneas de vida y pasamanos. Nudo amortiguador. Pérdida de resistencia: 30%	
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%	

Nudos de Unión

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

Pescador simple: Nudo de unión por estrangulación y tracción de cuerdas enfrentadas por vuelta simple. Pérdida de resistencia: 35%	
Pescador Doble: Nudo de unión por estrangulación y tracción de cuerdas enfrentadas por vuelta doble. Pérdida de resistencia: 25%	
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%	

Nudos Auxiliares

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

Alondra: Nudo estático de estrangulación en superficie para anclaje y fijación de cuerdas. Nudo para cuerdas y anillos de cinta. Pérdida de resistencia: 45%	
Dinámico: Nudo dinámico de estrangulación en superficie para descenso, trabajo con cargas y seguro auxiliar. Pérdida de resistencia: 25%	
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%	
TOPE Nudo medio pescador en línea para marcado de final de cuerda. Pérdida de resistencia: 35%	

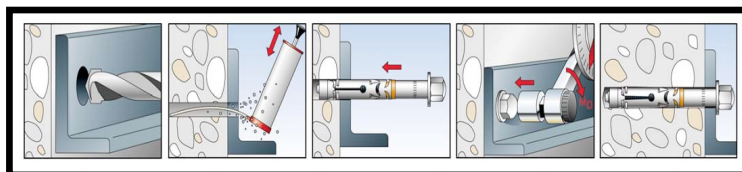
Fijación de Anclajes

Conjunto de técnicas para la colocación de los anclajes en los trabajos verticales.

Estructural Permanente

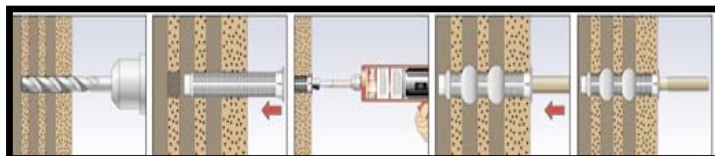
Fijación Mecánica de Metálicos

- Hormigón en Masa HM-25
- Anclaje para Roca
- Rotomartillo y mecha de 10mm
- Parabolt 10 x110mm 10x90mm
- Chapa metálica
- Llave tubo de 17-19 y martillo



Fijación Química de Metálicos

- Soportes huecos o Res. < 10kN
- Pistola de Químicos
- Camisa plástica o Tamiz de red.
- Resina epoxi de secado compacto o ampolla
- Varilla roscada de acero inoxidable galvanizada 11x110mm con tuerca y arandela o Anclaje con terminal preformado.
- Llave tubo de 17-19 y martillo



Herramientas de trabajo

Herramientas manuales correspondientes al equipo de trabajo para la colocación y fijación de anclajes en los trabajos verticales.

Rotomartillo

Herramienta eléctrica o a combustión para la apertura de huecos en soporte estructural Mechas SDS y SDS plus. Diámetro 10mm x 110mm



Pistola de químicos

Herramienta manual para la colocación de químicos en cartucho inyectable.



Escobilla o Cánula quita polvo



Martillo

Herramienta manual para el golpe de entrada o extracción de los anclajes



Criquet (torquímetro) y llave tubo.

Set de herramientas manuales para el roscado de tuercas hexagonales.

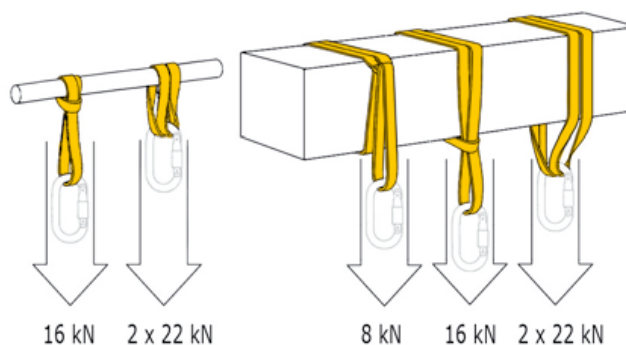
Medidas 15, 17 y 19 mm



SAS (Sistemas de anclajes de seguridad)

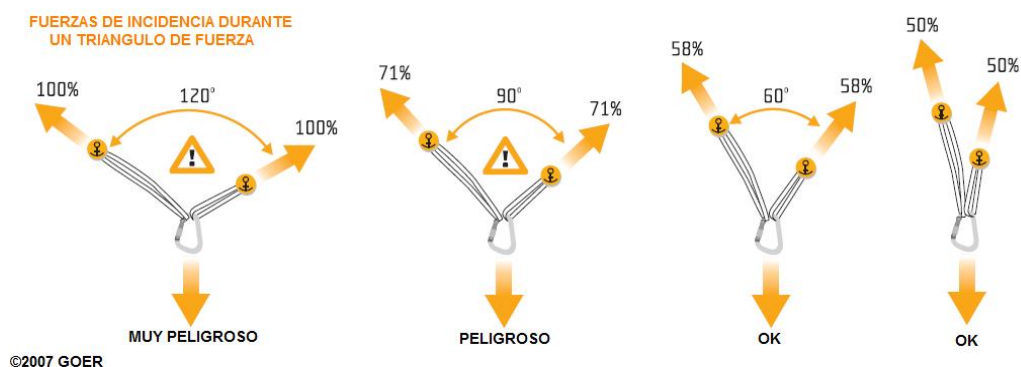
Anclaje provisional transportable sobre estructura.

- Disponibilidad de los puntos de anclaje
- Fuerza de incidencia
- Resistencia de los soportes
- Colocación de cintas y eslingas
- Cargas superior 22kN
- Mosquetones con seguro



Triángulos de fuerza

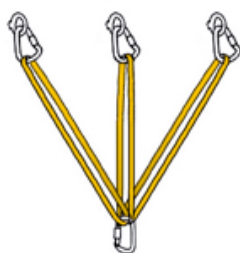
Sistema por el cual se reparte el peso de una carga en forma proporcional y equitativamente entre todos los puntos de anclaje. El ángulo de convergencia de fuerzas debe ser menor a 60°. Pueden estar confeccionados con la misma cuerda, con una cuerda auxiliar o mediante anillos de cinta y estarán vinculados a los puntos de anclaje mediante mosquetones con seguro.



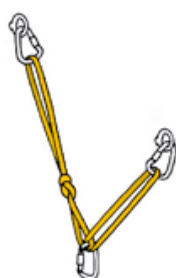
Montaje de SAS

Técnicas de fijación de SAS para los tendidos de cuerdas, por el cual se reparte el peso de una carga en forma proporcional y equitativamente entre todos los puntos de anclaje dependiendo de la disponibilidad y resistencia de estos últimos: **Ecuilibrado (Equalette)**

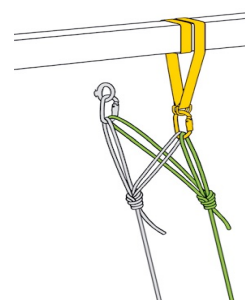
Móvil



Semi móvil



Fijo



Tendidos de Cuerdas

Disposición de los Montajes de SAS con integración de diferentes dispositivos de anclajes para la instalación de las líneas de Trabajo y líneas de Seguridad en las técnicas de acceso por cuerdas. Los tendidos pueden ser: Directo, Repartido o Aplicado, En anclaje estructural con Back up Superior, Sobre estructura, Con cuerda única, Con anclaje provisional, Tendido en línea, Tendido en fraccionamiento, Tendido en desvío, Anclaje en línea, Línea artificial, Línea auxiliar).

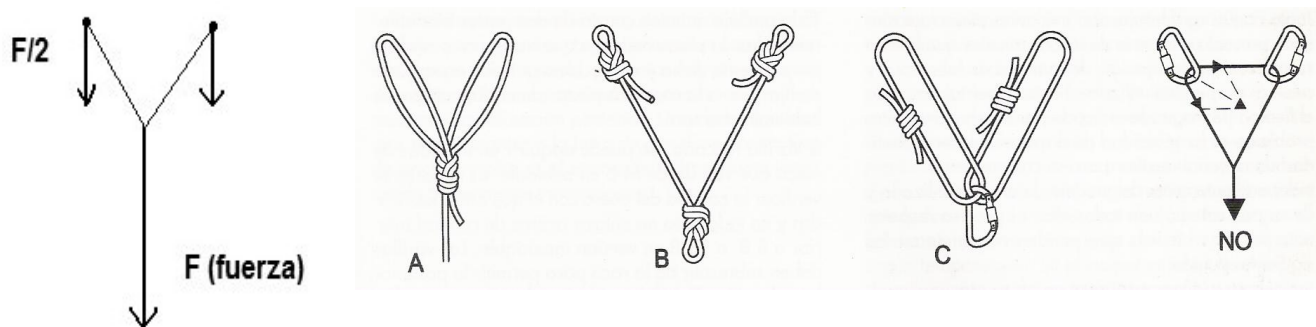
Línea Vertical

Tendido de 2 cuerdas EN 1891/A con línea de anclaje independiente y sistema de anclaje industrial primario en cabecera. Cadena de seguridad igual o menor a 15kN. Cuerda de seguridad y cuerda de trabajo para la progresión vertical en proyección lineal directa de. Capacidad: 1 operario. 250kg estático.

Tendido Directo de Línea Vertical en Anclaje Estructural (Anclaje mínimo.)



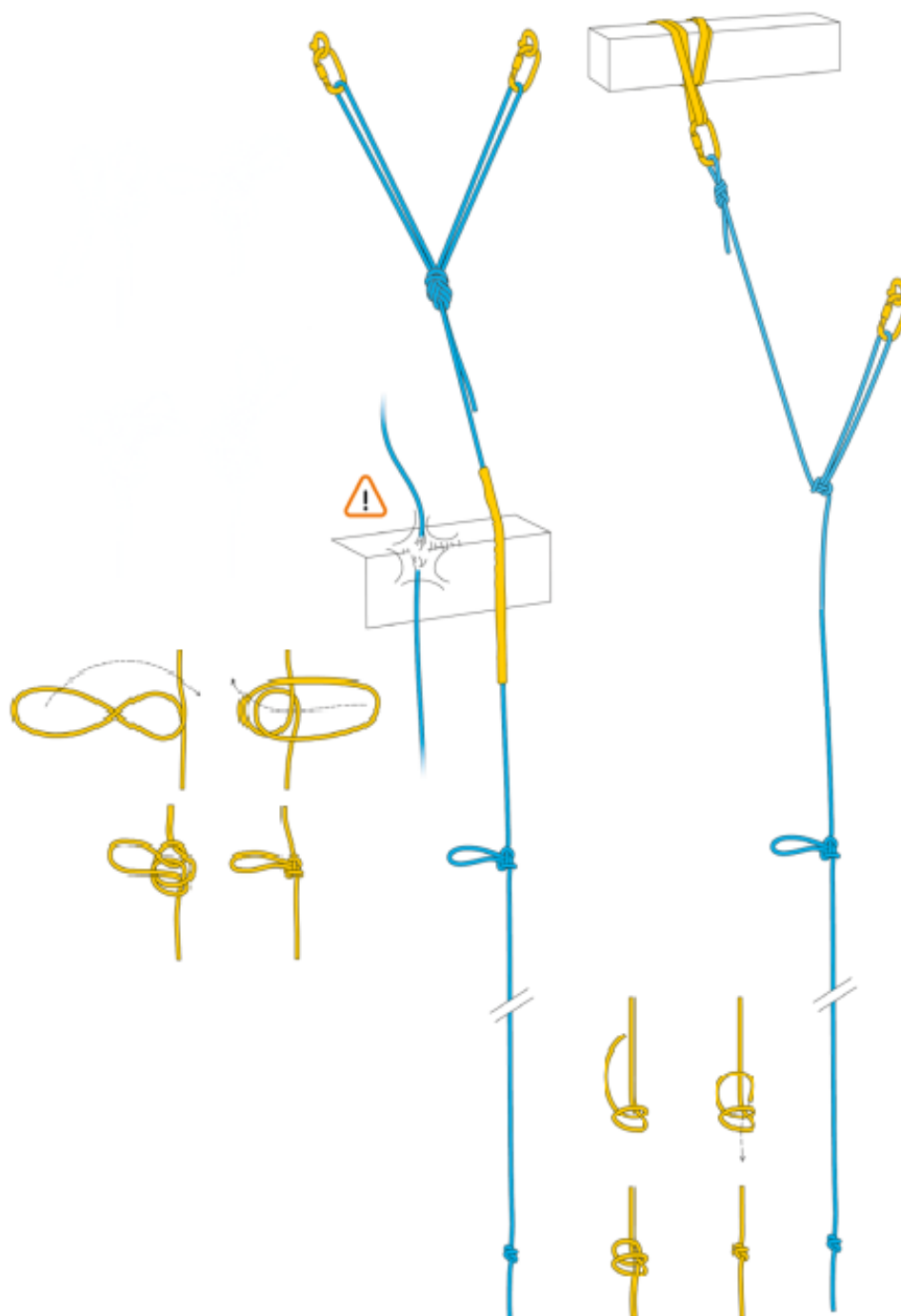
Tendido con repartición de carga en dos puntos de anclajes, mediante cuerda simple y uso de anclajes provisionales transportables.



Fraccionamiento:

Tendido de línea vertical complementario al de cabecera, con sistema de anclaje secundario, que permite proteger las cuerdas contra roses en aristas, unir cuerdas o modificar el curso de la proyección lineal directa de trabajo.

Actividad práctica:

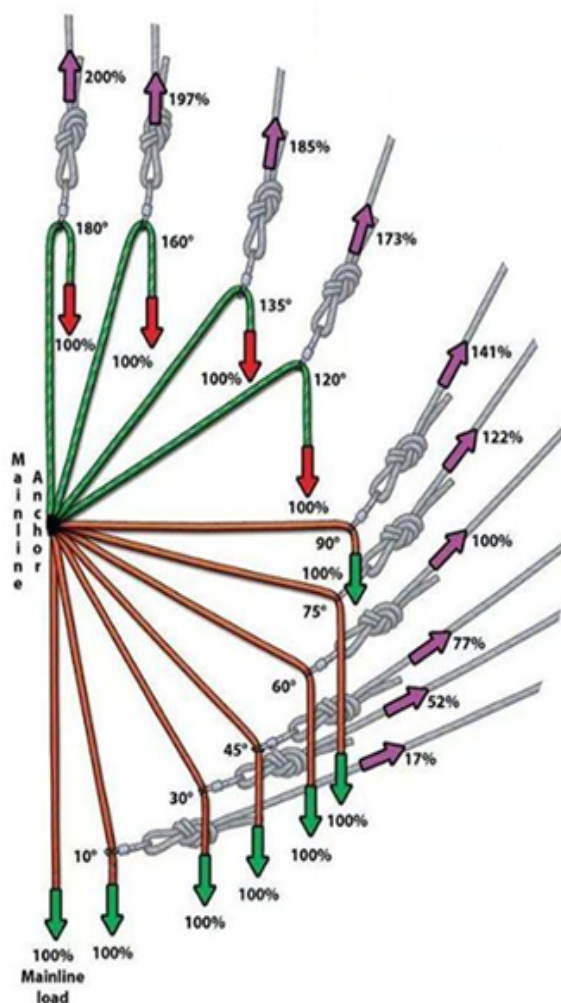


Desvío

Anclaje auxiliar o sistema de anclaje anexo por debajo de la cabecera, que permite modificar o desviar la proyección lineal directa de trabajo de una línea vertical. Se deberán controlar los porcentajes de carga y los ángulos de fuerza.

Pasaje de desvío AATEAC:

- Anclaje auxiliar inferior al de cabecera
- Angulo de desvío inferior a 30°
- 2 conectores terminales: Superior e Inferior



SISTEMAS DE VENTAJA MECÁNICA: POLIPASTOS.

Del Latín *Polyspaston*. **Sistema de poleas, fijas y móviles**, recorridas por una cuerda anclada a un punto fijo que realiza un **trabajo mecánico** para **eleva**r o **mover una carga**, permitiendo aplicar una fuerza menor al peso de una carga por **Ventaja Mecánica** (VM). Aplicaciones: izado de cargas, maniobras de rescate.

Trabajo mecánico

Trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo equivalente a la energía necesaria para desplazar este cuerpo. El trabajo es una magnitud física escalar que se representa con la letra W (del inglés Work) y se expresa con la letra L en unidades de energía esto es en julios o joules en el Sistema Internacional de Unidades. Matemáticamente se expresa como:

$$W = F \cdot d = \alpha$$

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:

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

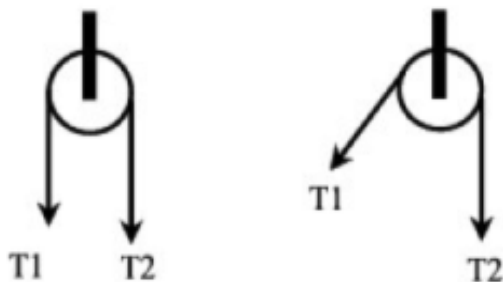
Así, por ejemplo, es habitual hablar de polipastos 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 etc para referirnos a sistemas que nos permiten desplazar una carga realizando un esfuerzo 2, 3, 4, o 5 veces inferior al que deberíamos aplicar en un sistema 1:1, es decir, en un sistema con ventaja mecánica nula

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) a ambos lados de la cuerda son iguales $T_1 = T_2$ y por tanto éstas no reducen la fuerza necesaria para levantar un cuerpo, es decir, no aportan ventaja mecánica alguna. En este caso la distancia que recorre el peso es el mismo que la distancia de tiro. Sin embargo, permiten cambiar el ángulo en el que se aplique esa fuerza y transmitirla hacia el otro lado de la cuerda. Tiene por misión modificar o desviar la dirección de una fuerza (potencia) que ejercemos sobre la cuerda y reducir el rozamiento de la misma en los cambios de sentido. En ambos casos $T_1 = T_2$



Polea móvil

Cuando al desplazar una carga, una polea sí 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% ó 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.

$$P = T_1 + T_2$$

$$T_1 = T_2$$

$$T_1 = P/2$$

Si, en cambio, tenemos un ángulo entre las cuerdas la ventaja mecánica teórica irá disminuyendo a medida que se incrementa dicho ángulo. Así, obtenemos $T = P \times \cos \alpha / 2$

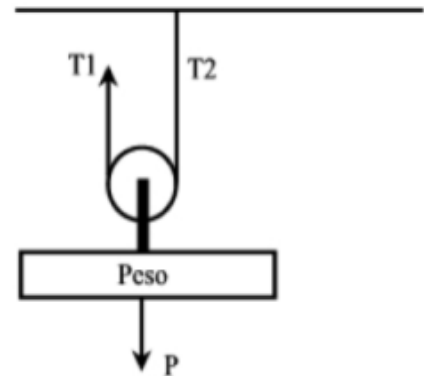
Estos son algunos ejemplos de las variaciones de la ventaja mecánica teórica en función del ángulo, siendo 0° el ángulo óptimo:

$$0^\circ \rightarrow P/2$$

$$30^\circ \rightarrow P/1.7$$

$$45^\circ \rightarrow P/1.4$$

$$60^\circ \rightarrow P$$



Elementos de fijación para polipastos

SAS: Resistencia 22kN

Conectores: EN 362. Mosquetones con seguro

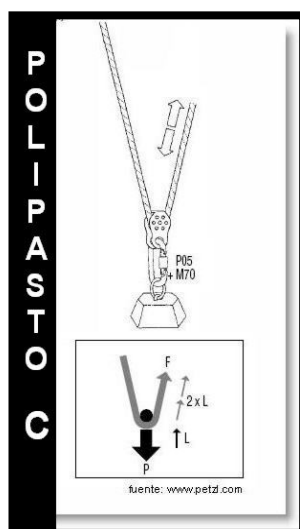
Cuerdas: EN 1891/A

Bloqueadores de sujeción: EN 567-EN12.841/B

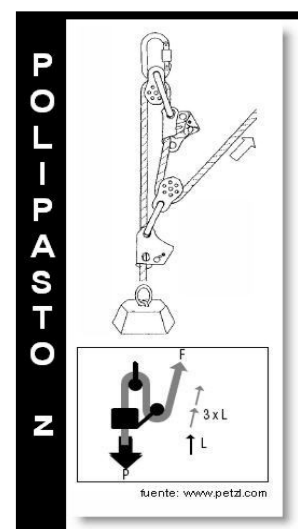
Tipos de polipastos. 2:1 y 3:1

En función del número de poleas móviles que formen el sistema, se obtendrá una mayor desmultiplicación de la fuerza ejercida expresada con la letra L.

2:1 Polipasto en C



3:1 Polipasto Z o N



	MANUAL DE CONTENIDOS TEÓRICOS NIVEL I	Versión: 5
		Vigente desde: Agosto 2023
		Pag: 48 de 50

Bibliografía

- **Anticaidas.com 2015** <http://anticaidas.com/>

- **Anclajes.info2015** http://www.anclajes.info/puntos_anclaje.php

-**ANETVA.** © Asociación Nacional de empresas de trabajos verticales.
C/.Diego de León, 31 1º- C28006. Madrid. España.
www.anetva.org

-**BEAI.**© Catálogo de cuerdas para la industria 2011.
www.beal-pro.com

-**CE.** Comisión Europea
ec.europa.eu

-**Claves para la aplicación de las técnicas de alpinismo y espeleología.** Jean-Paul Sounier.
Editorial Paidotribo. 2001 Concejo de ciento 245 bis 1º - 08011, Barcelona. España
www.paidotribo.com

-**Cuerdas, Cintas y Cordinos para actividades verticales.**David Durán Fernández.C/ Clara Campoamor 113a. 41940 Tomares. Sevillainfo@daanaventura.com. Federación Española de Espeleología.2006
www.daanaventura.com

-**DEWALT.** © Catálogo de herramientas y accesorios 2012
DEWALT Argentina. Marcos Sastre 1998 (B1610CRJ) Partido de Tigre. Buenos Aires, Argentina.
www.dewalt.com.ar

-**FISHER.** © Catálogos de fijaciones 2010 y 2011
Fischer Argentina. Armenia 3044(B1605CDT) Munro. Buenos Aires, Argentina.
www.fisher.com.ar

-**Factorcero.com 2015** <http://www.factorcero.com/entrenamiento.php>

-**Google.** © 2015<http://www.google.com/imagenesdestinadas.php>

-**GranVertical.com** <http://granvertical.com/2015/08/13/sindrome-del-arnes-causas-y-consecuencias/>

-**HILTI.** © Catálogos de productos y servicios 2010 y 2011
HILTI Argentina. Prof. Manuel García 476. (B1605BIB) Munro. Buenos Aires. Argentina.
www.hilti.com.ar

- **IRATA,** © Industrial Rope Access Trade Association
Association House, 235 Ash Road, Aldershot, Internal draft for International guidelines Rev. 1 July 2000
Hampshire, GU12 4DD, UK.
www.irata.org

-**MAMUT.** © Catálogo de cuerdas para la industria 2011

Mamut sport group Suiza. Birren 5 CH- 5703 Seon.

www.mammut.ch

-**Nudos para trabajos verticales.** Jon Redondo.

Ediciones Desnivel. 2005. San Victorino, 8 – 28025, Madrid. España. www.desnivel.com

-**OHSAS.** Occupational Health and Safety Advisory Systems. Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral www.ohsas.org

- **Prevención de riesgos laborales durante la realización de los trabajos verticales** – Manual

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. 2009.

Fundación Laboral de la Construcción. Depósito Legal: LU 366-2010. Gobierno de España

www.lineaprevencion.com.es

- **PETZL.** © Catálogos de productos 2009, 2010, 2011 y 2012- Z13 -Mundo Vertical. Petzl

International. Z.I. Croles 38920 –CROLES- FRANCIA

www.petzl.com

-**Polipastos.** Diarios de rutas alpinas. 2006

Aguito.madteam.net

- **Prevención y Seguridad en Trabajos Verticales-** Jon Redondo.

Ediciones Desnivel. 2009. San Victorino, 8 – 28025, Madrid

www.desnivel.com

-**Rescate urbano en altura.** Delfín Delgado Beneyto. Ediciones Desnivel. 2009. San Victorino, 8 – 28025, Madrid www.desnivel.com

-**Sistemas de seguridad en Montaña para profesionales.** Alejandro Randis.

Editorial facultad de Filosofías y Letras. Universidad Nacional de Cuyo. 2002

Parque General san Martín. Centro Universitario. Mendoza. Argentina.

Ffyl.uncu.edu.ar

- **S.P.R.A.T.** © Sociedad de empresas y Profesionales de acceso mediante Cuerdas.

Certification guidelines spanish. 994 Old Eagle School Road, Suite 1019. Wayne, PA 19087 USA

www.sprat.org

-**Triángulos de fuerza.** Club Andino Antuche. 2008.

antuche.wordpress.com/2008/10/16/triangulo-de-fuerza

-**UIAA.** © Union internationale des associations d'alpinisme.

Oficina Monbijoustrasse 61 CH-3000 Bern 23 Suiza

www.theuiaa.org

	MANUAL DE CONTENIDOS TEÓRICOS NIVEL I	Versión: 5
		Vigente desde: Agosto 2023
		Pag: 50 de 50

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.com.ar

aateac.formacion@gmail.com

© AATEAC

© Asociación Argentina de Técnicos y Empresas de Acceso por Cuerdas

www.aateac.com.ar

aateac.formacion@gmail.com