

REFERENCIA TÉCNICA

La prevención de los accidentes son, desde hace algún tiempo, objeto de una especial atención. Pero se siguen produciendo accidentes con una frecuencia alarmante.

A pesar de la existencia de materiales cada vez mejor diseñados y de una conciencia pública mayor en materia de seguridad, las caídas constituyen siempre la principal causa mundial de las muertes y heridas graves en el sector.

Ésta es la razón por la cual en la industria, el trabajo en altura usando equipos de protección individual está considerado como el último recurso y únicamente permitido cuando no se pueden instalar sistemas de plataformas o elevación mecánicos. Como este «modo de eludir la prevención de los accidentes» puede ser válido en muchas ocasiones, en Petzl hemos preferido el desarrollo proactivo de la «prevención de los accidentes por medio de la formación» y el conocimiento.

En las páginas siguientes de este catálogo queremos describirle y explicarle los principios de las técnicas modernas de protección contra caídas, de sujeción en el puesto de trabajo y los equipos correspondientes.

Actuando de esta forma esperamos promover una toma de conciencia entre el personal de dirección y de producción, con el fin de incitar a emplear estas técnicas y equipos de seguridad en el marco de su sistema de trabajo cotidiano.

Gran parte de los elementos que se explican a continuación requieren un alto nivel de comprensión y conocimiento. Esperamos que este documento constituya para usted una buena fuente de información, así como un recordatorio práctico.

Antes de empezar con las operaciones, le aconsejamos que recurra siempre a los servicios de un especialista en materia de formación para que pueda usar correctamente los equipos.

Advertencia

¡Atención! Las actividades en altura son por naturaleza peligrosas y pueden comportar heridas graves, incluso mortales.

Tómese el tiempo necesario para comprender bien la información de este catálogo, así como en las fichas técnicas de los productos. En caso de duda o de dificultad de comprensión, póngase en contacto con PETZL.

La información contenida en este catálogo no puede reemplazar ni su experiencia ni su formación. El aprendizaje de las técnicas y las medidas de seguridad adecuadas es responsabilidad suya.

Hemos intentado que la información que contiene este catálogo sea la más adaptada en el momento de su publicación. Sin embargo, no se garantiza que esta información sea exhaustiva, exacta, comprensible ni que esté actualizada. La sociedad PETZL se reserva el derecho de modificar en cualquier momento el contenido de esta información.

Técnicas básicas

Principios generales	9
del trabajo en altura	9
Sujección	10
Acceso por cuerda	12
Sistema de detención de la caída	14
Rescate	16

Técnicas de trabajo

Tejados y planos inclinados	18
Torres y antenas	20
Poda	22
Espacios confinados	24
Accesos difíciles	26
Protecciones colectivas	28
Estructuras provisionales	30

Técnicas de rescate

Autoevacuación	32
Rescate bomberos	33
Remontes mecánicos	34
Evacuación por descenso	36
Evacuación por ascenso	38
Evacuación con tirolina	40

PRINCIPIOS GENERALES DEL TRABAJO EN ALTURA

El primer factor de seguridad para los sistemas de trabajo, independientemente de su posición en la jerarquía, es disponer de personal cualificado y correctamente formado.

Cómo jerarquizar los riesgos

1- En el escalafón superior de esta jerarquía figura la instalación de una vía de acceso fija y permanente como, por ejemplo, una pasarela o un pórtico. Esta solución es apropiada en los lugares especialmente frecuentados, aquellos donde los trabajadores deben acceder regularmente para realizar operaciones de mantenimiento periódico.

2 - En la segunda posición de la jerarquía figura la instalación de plataformas provisionales de trabajo, como pueden ser: andamios (que también comportan riesgos inherentes a su montaje), cestas, plataformas móviles, etc.

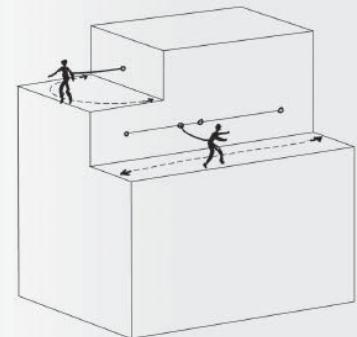
Conviene tener en cuenta algunos factores, como la duración y naturaleza de la tarea a ejecutar, para evaluar la factibilidad y la rentabilidad de una estructura provisional.

Es evidente que los aspectos técnicos de montaje de un andamio exigen un rigor, pero los diferentes métodos de acceso también precisan de una formación mínima.

3 - Si ninguna de las opciones anteriores son posibles, se precisa entonces usar un equipo individual de suspensión y aplicar técnicas de sujeción al puesto de trabajo. El primer parámetro a considerar en este caso es el grado de facilidad con el que la tarea puede ser ejecutada desde un equipo de suspensión. Paralelamente se pueden utilizar varias técnicas procediendo, por ejemplo, de la siguiente forma: un montado de andamios formado en técnicas de acceso construye una miniplataforma en el lugar de trabajo, a la que un operario accede por medio de un equipo individual de suspensión. Posteriormente, los trabajos son ejecutados a partir de una plataforma estable con un sistema de autoseguro.

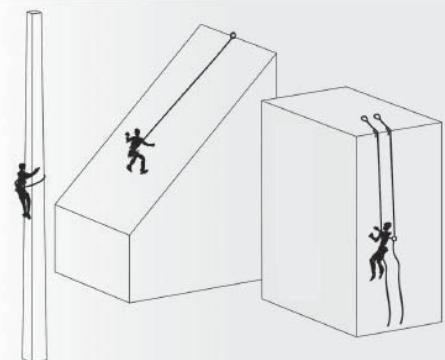
4 - En el escalafón más bajo de la jerarquía figura el uso de equipos anticaídas, que sirven para detener una caída. Es difícil prever con precisión el nivel de riesgos a los que se expone el trabajador durante todas las fases de la operación. Las consecuencias de una caída dependen en gran medida del lugar de esta caída, de los obstáculos eventuales que se han encontrado durante la caída y los recursos de los equipos de rescate.

TÉCNICAS BÁSICAS



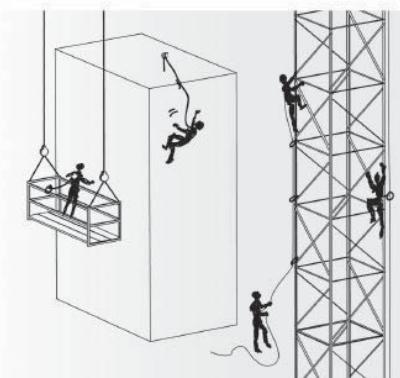
Retención

“Técnica para impedir, mediante el uso de EPI, que un trabajador alcance una zona que presente riesgo de caídas”



Sujección y acceso con cuerda

“Técnica para prevenir, mediante el uso de EPI en tensión, las caídas de los trabajadores”



Anticaídas

“Técnica para detener, mediante el uso de EPI, una caída con total seguridad”

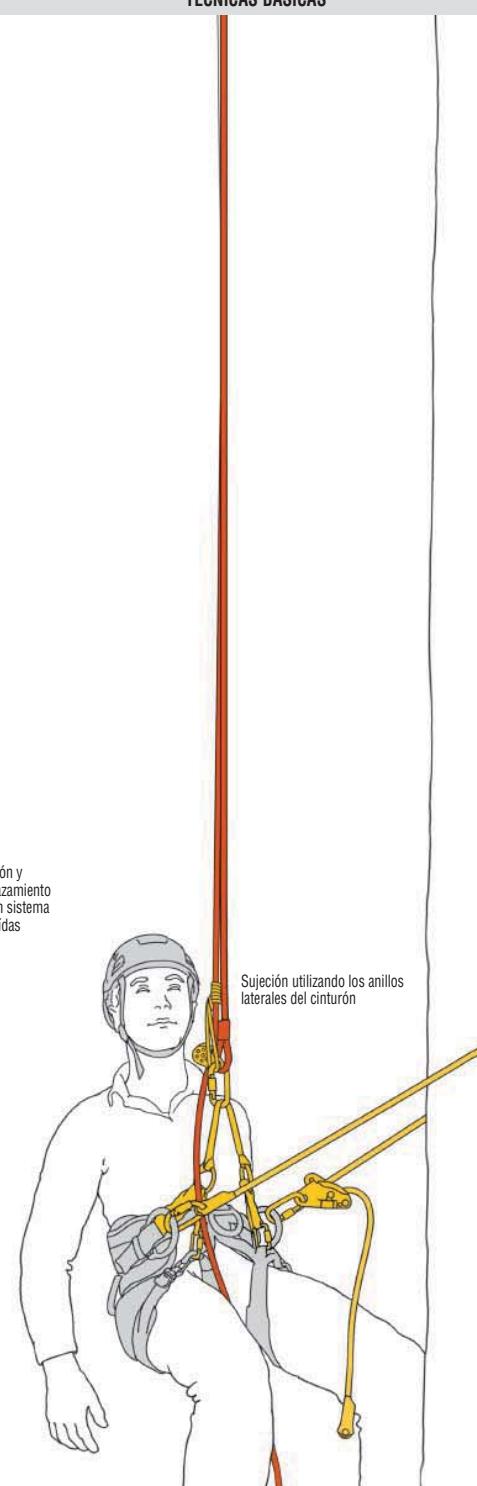
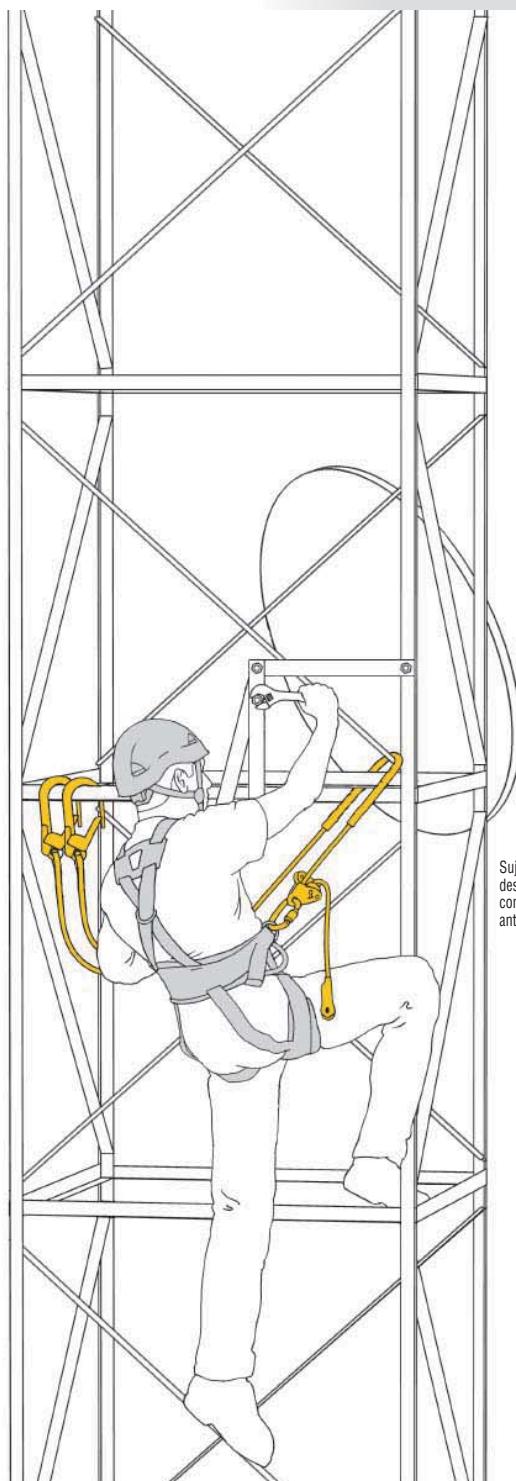
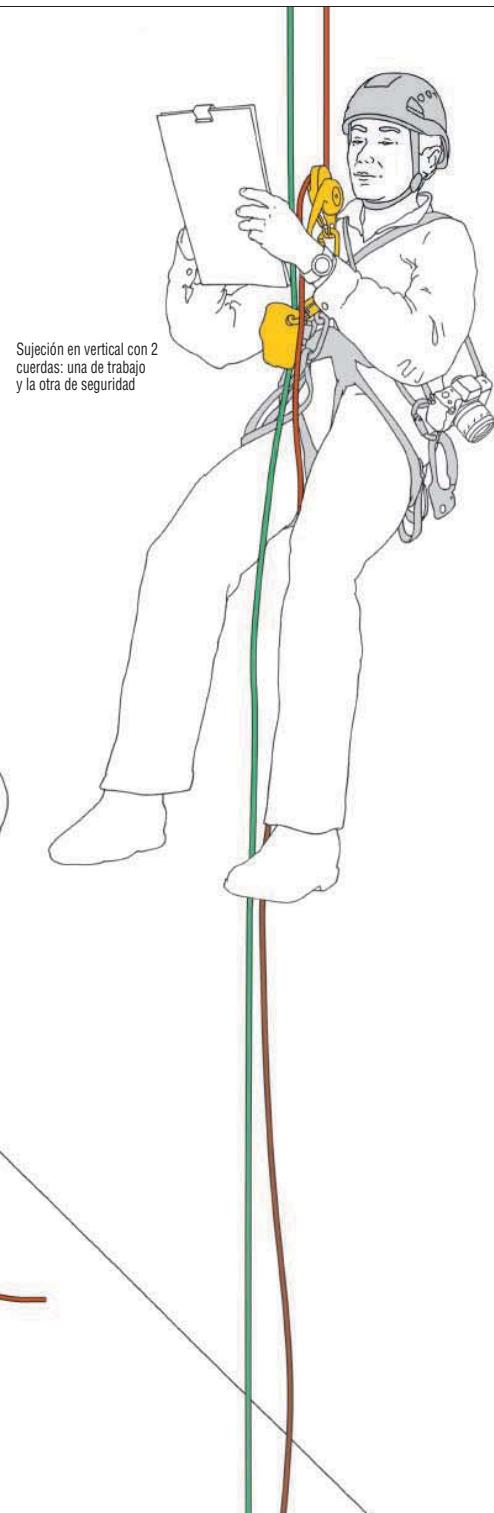
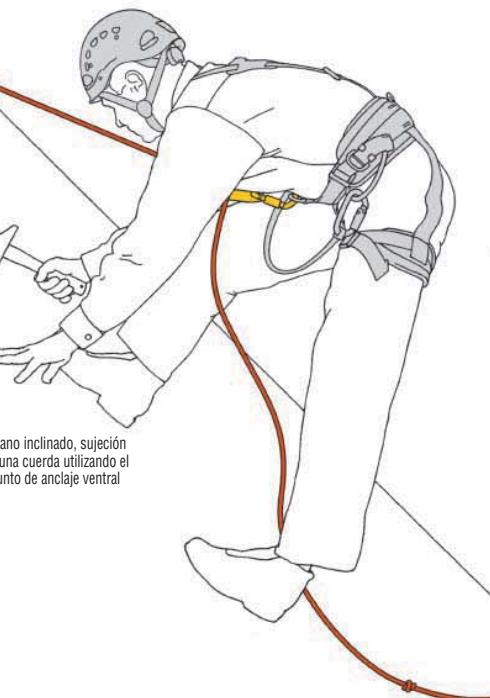
SUJECCIÓN

Las técnicas de sujeción y de retención no impiden únicamente las caídas, sino que incluso mejoran la productividad.

El trabajador, en efecto, tiene las manos libres para trabajar y ya no necesita una mano para mantener el equilibrio.

Así el trabajo es más fácil, más seguro y más eficaz.

Antes de usar un EPI (equipo de protección individual) y aplicar las técnicas de sujeción, los operarios deben ser capaces de seleccionar el material adecuado, además de haber recibido una formación teórica y práctica adecuada.



BASES

ACCESO POR CUERDA

Acceso desde arriba

Este tipo de acceso minimiza el riesgo de caída, pues el trabajador está sujeto a una cuerda durante todo el descenso.

Sin embargo, la selección de los puntos de anclaje y la instalación de las cuerdas constituyen los aspectos más críticos de la instalación del sistema de seguridad.

Aunque el descenso sea vertical o sobre plano inclinado, con o sin ayuda de la estructura o del terreno, las soluciones técnicas aquí descritas garantizan un descenso seguro y fácil.

También permiten el bloqueo para mantenerse en el puesto de trabajo y, en algunos casos, remontar por la cuerda.

Acceso desde abajo

El acceso al lugar de trabajo desde abajo suele plantear problemas. Existen varias técnicas:

- 1 - lanzamiento de una cuerda utilizando una ballesta u otro aparato similar. Esta técnica reduce al momento el riesgo de caída.

- 2 - utilizando una técnica de trena; en este caso, el riesgo de caída existe, ya que el operario puede caer al suelo o quedar suspendido en el vacío del armazón.

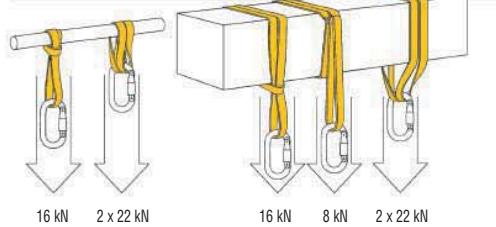
Una vez que el primer operario ha fijado la cuerda, los otros trabajadores suben por la estructura protegidos por la cuerda que está constantemente tensada.



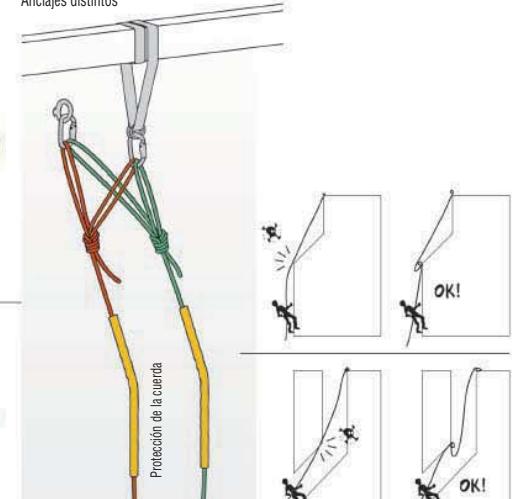
Equilibrio los anclajes



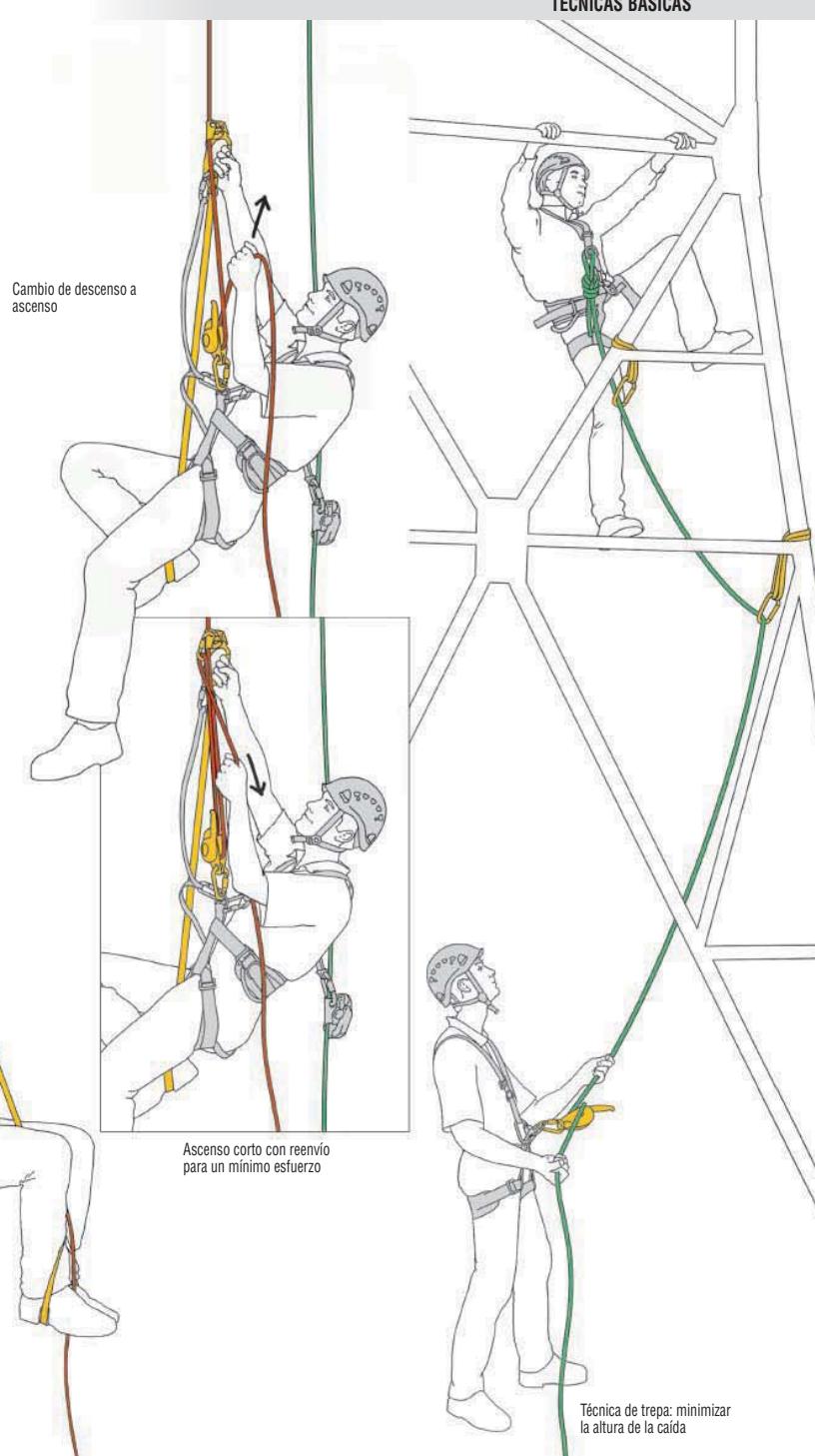
Atención al ángulo



Anclajes distintos



Evite cualquier rozamiento contra las superficies abrasivas o ángulos vivos



TÉCNICAS BÁSICAS

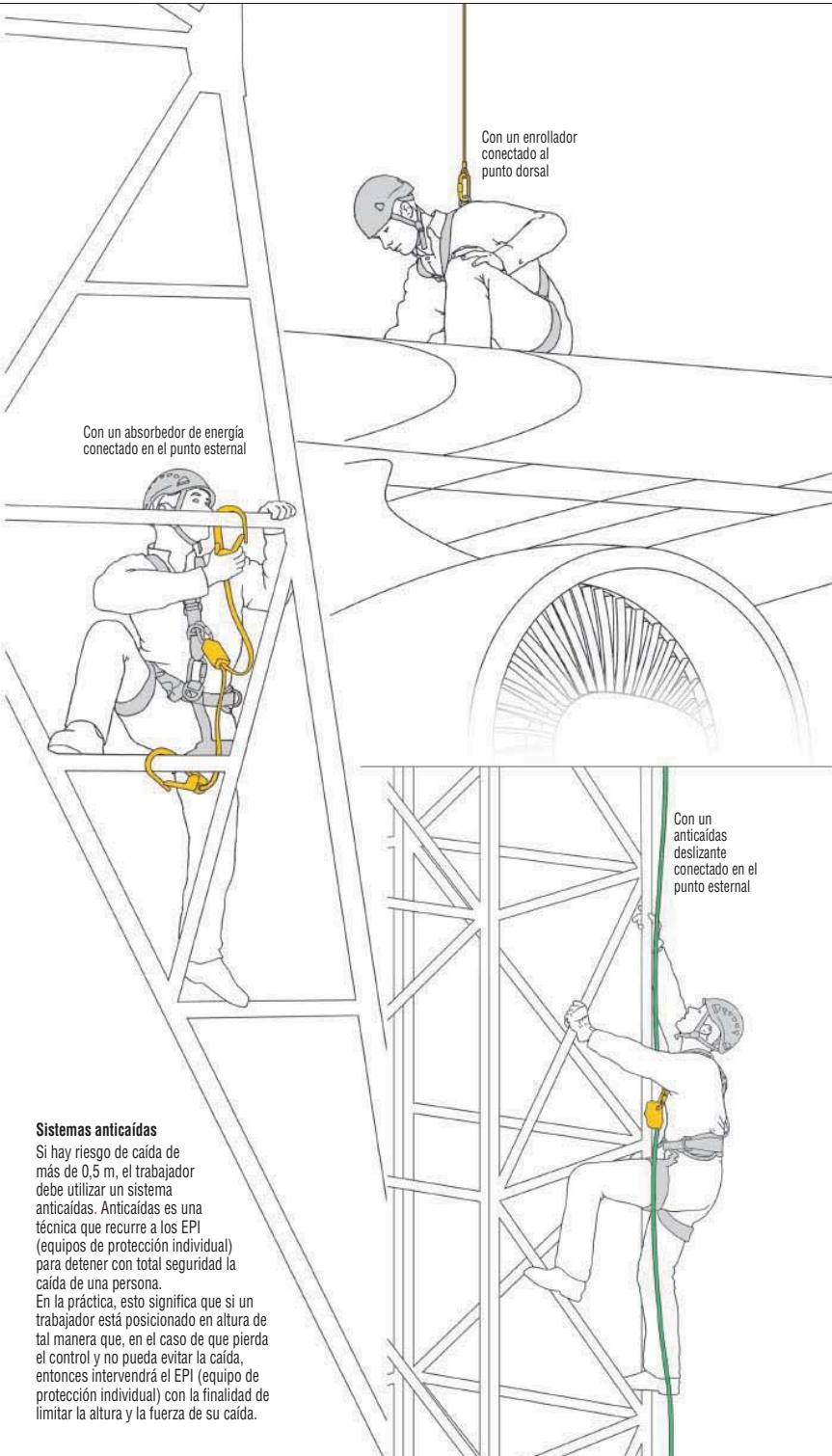
BASES

SISTEMA DE DETENCIÓN DE LA CAÍDA

Cuando se produce la caída, el sistema anticaídas está diseñado para minimizar los efectos de la gravedad sobre el cuerpo humano (reducir la fuerza de choque y evitar o ralentizar el choque contra un obstáculo).

A pesar de esto, las consecuencias de una caída son a menudo graves. También hay que ser conscientes de que la suspensión inerte en un arnés, sea cual sea el modelo, puede provocar graves trastornos fisiológicos. Estos trastornos no se manifiestan en la suspensión prolongada de una persona consciente, pues ella misma modifica los puntos de apoyo en su arnés.

Conclusión: los equipos de trabajadores deben estar formados, entrenados y ser autónomos para rescatar a un trabajador inconsciente o incapaz de autorrescatarse.



Sistemas anticaídas

Si hay riesgo de caída de más de 0,5 m, el trabajador debe utilizar un sistema anticaídas. Anticaídas es una técnica que recurre a los EPI (equipos de protección individual) para detener con total seguridad la caída de una persona. En la práctica, esto significa que si un trabajador está posicionado en altura de tal manera que, en el caso de que pierda el control y no pueda evitar la caída, entonces intervendrá el EPI (equipo de protección individual) con la finalidad de limitar la altura y la fuerza de su caída.

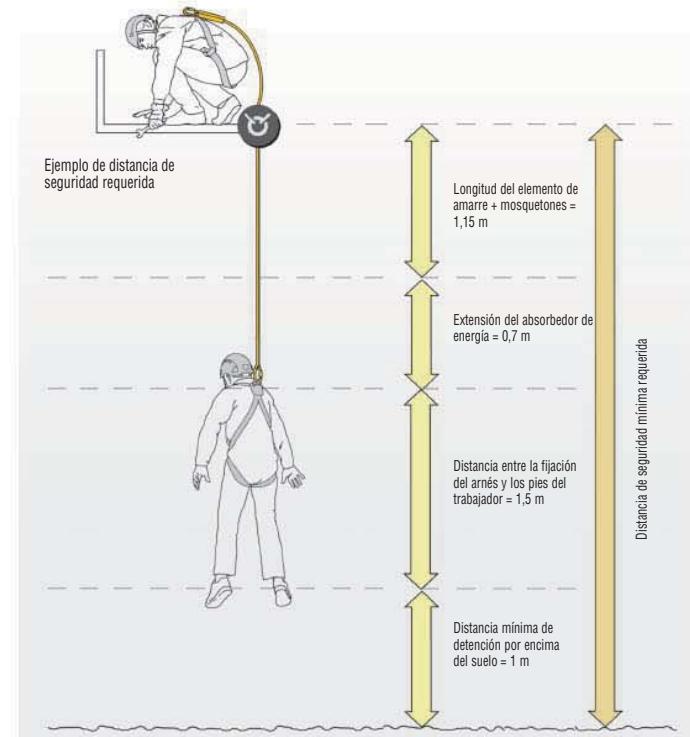
Altura libre: distancia de seguridad

Se trata del «espacio libre» necesario debajo del usuario para no chocar con ningún obstáculo en caso de caída: consulte el esquema.

Observaciones:

- Los elementos de amarre o los absorbentes de energía no deben exceder de los 2 metros de longitud.
- La altura de la caída debe siempre reducirse al máximo.
- El cálculo de la altura libre varía en función del sistema empleado: elemento de amarre, absorbente de energía, dispositivo anticaídas deslizante, enrollador...

TÉCNICAS BÁSICAS



En este ejemplo, considerando que la persona trabaja con un **absorbente de energía Absorbing-I de 1,15 m** (mosquetones incluidos), la caída sufrida es de 3 m ($2 \times$ longitud del elemento de amarre + extensión del absorbente energía) y de la distancia mínima de seguridad es de 4,35 m.

Limitación de la fuerza

Durante una caída, el trabajador no debe sufrir en ningún caso una fuerza superior a 6 kN (umbral de riesgo de lesión). Existen dos medios posibles:

- asegurarse de que los elementos de amarre permanecen constantemente fijados a los puntos de anclaje por encima del nivel de la cabeza, de manera que minimicen la altura de caída y las fuerzas de choque generadas por la caída;
- cuando no sea posible limitar la caída, se debe prever un amortiguador de choques; los EPI (equipos de protección individual) amortiguadores de choques más frecuentes son los siguientes: elementos de amarre desgarrables (absorbentes de energía) y sistemas compuestos por cuerdas dinámicas.

Factor de caída

El factor de caída expresa la gravedad de una caída. Se trata de la relación entre la altura de la caída y la longitud de la cuerda disponible para repartir la fuerza de choque de la caída. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

Factor de caída =
Altura de la caída / Longitud de cuerda o de cinta del sistema

	Factor 0	Factor 1	Factor 2
ABSORBICA-I, absorbente de energía	OK!	OK!	!
JANE, elemento de amarre sin absorbente de energía	OK!	!	!

RESCATE

Cuando una persona herida o inconsciente está suspendida de una cuerda, la prioridad es desengancharla. La finalidad es colocarla en una zona donde pueda recibir ayuda médica.

Antes de cada intervención, el equipo debe realizar un análisis de los riesgos. De este análisis, derivará el plan de rescate. Este plan debe permitir actuar con la máxima seguridad, con el mínimo tiempo.

Las técnicas de desenganche utilizadas requieren la utilización de sistemas de polipastos y de descenso.

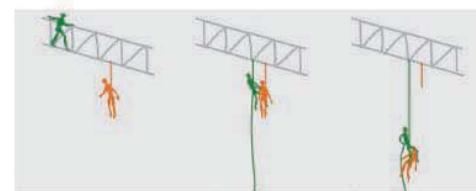
Estas técnicas conducen a menudo al trabajador a intervenir con su propio material y a afrontar el descenso de dos personas con un descensor, lo que exige un perfecto dominio de los equipos.

Observación: todos los sistemas deben ser autoasegurados y verificados dos veces antes de ser utilizados.

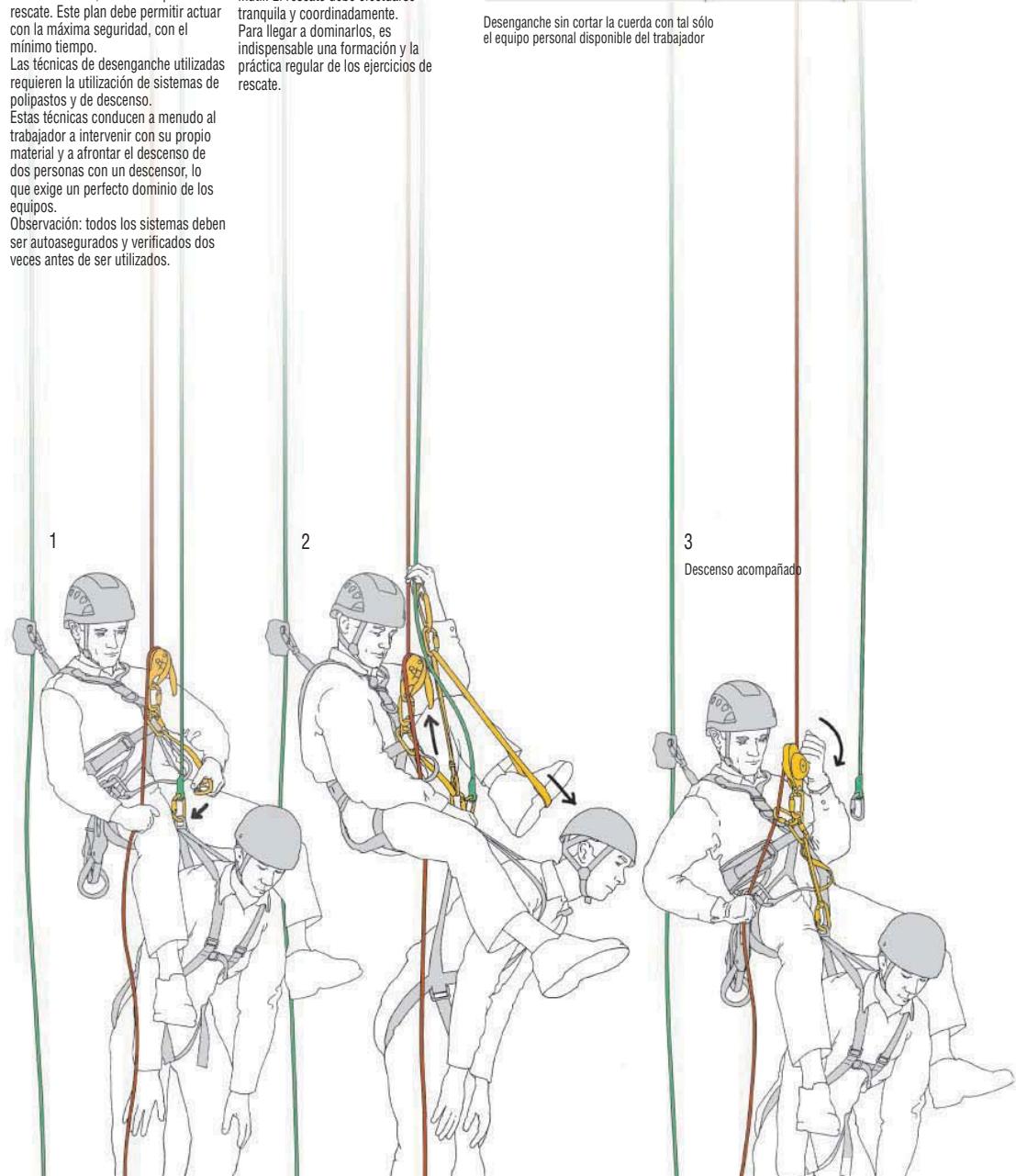
En los equipos de trabajo, todos los miembros deben ser capaces de efectuar estas maniobras. De hecho, la víctima no puede esperar la llegada de servicios especializados.

Esta carrera contra el tiempo no debe exponer a los socorristas a un peligro innútil. El rescate debe efectuarse tranquila y coordinadamente.

Para llegar a dominarlos, es indispensable una formación y la práctica regular de los ejercicios de rescate.

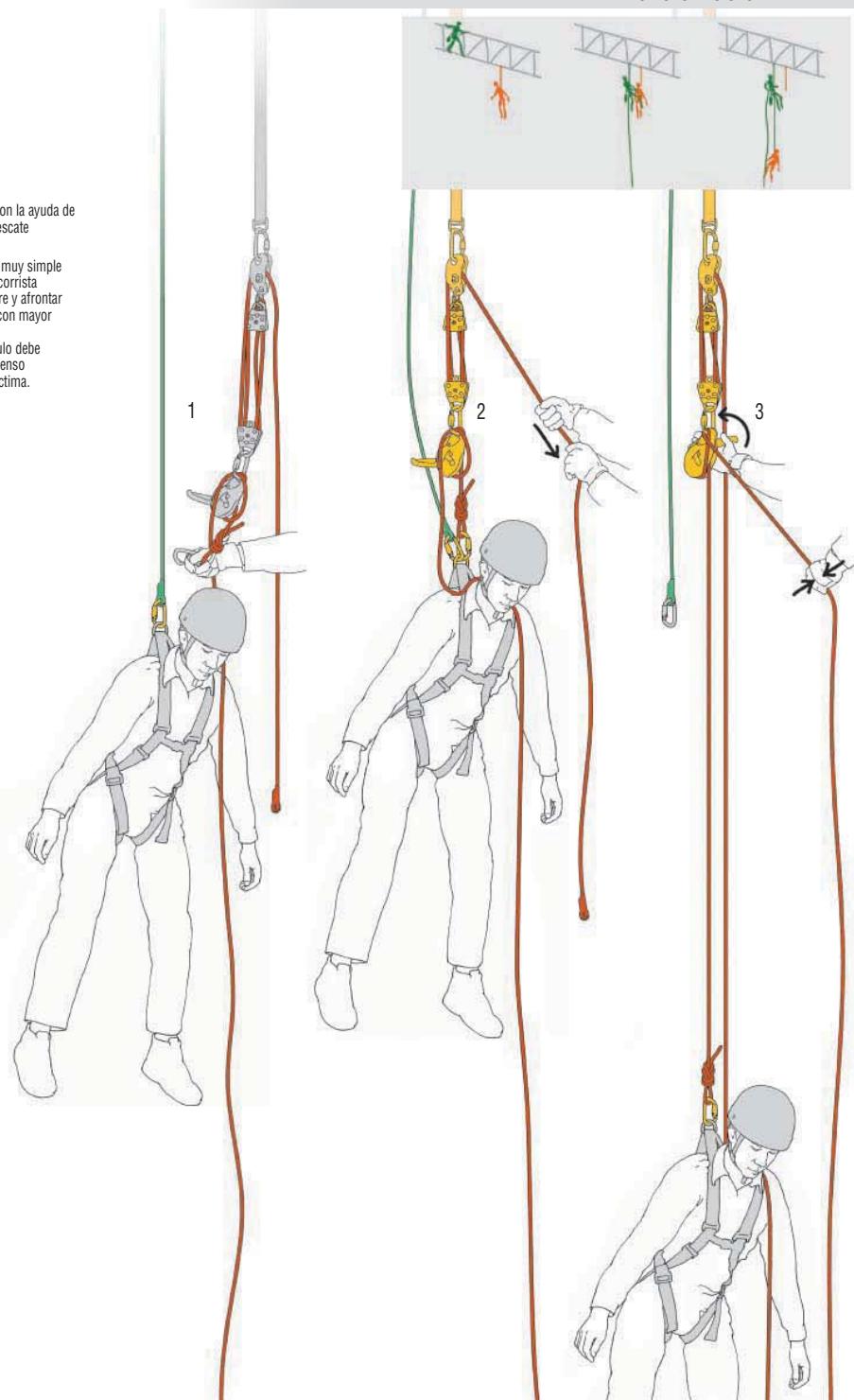


Desenganche sin cortar la cuerda con tal sólo el equipo personal disponible del trabajador



Desenganche con la ayuda de un equipo de rescate

Esta técnica es muy simple y permite al socorrista permanecer libre y afrontar la emergencia con mayor seriedad. Ningún obstáculo debe impedir el descenso vertical de la víctima.



TÉCNICAS BÁSICAS

TEJADOS Y PLANOS INCLINADOS

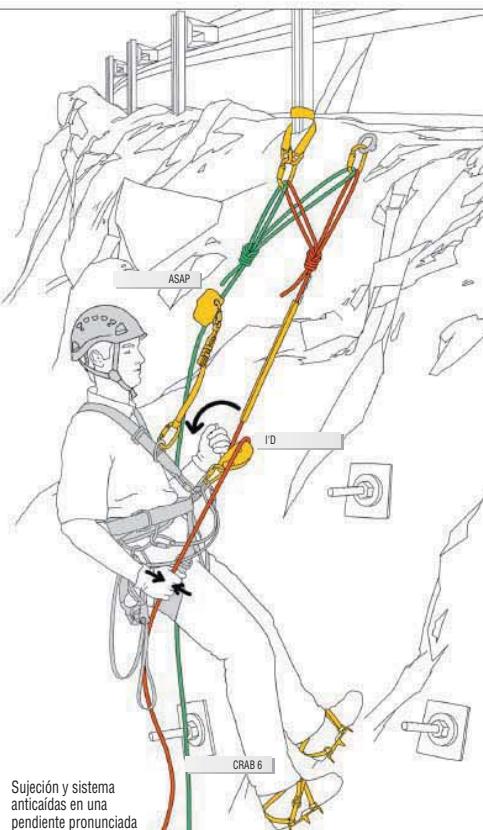
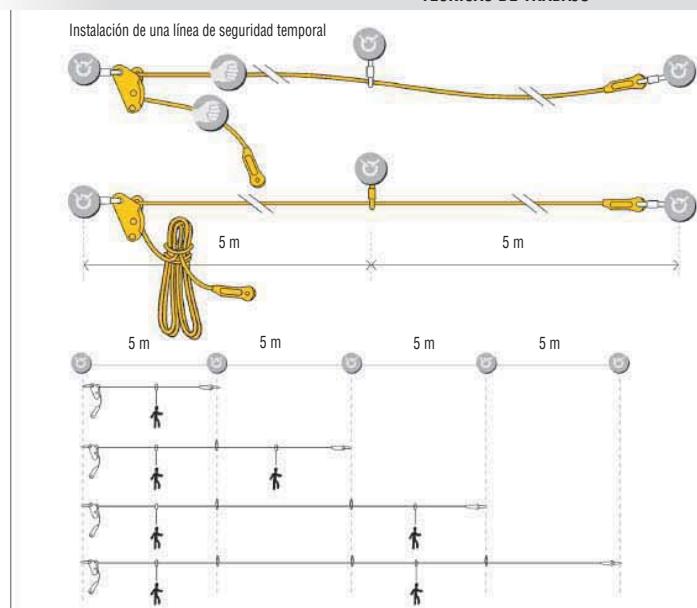
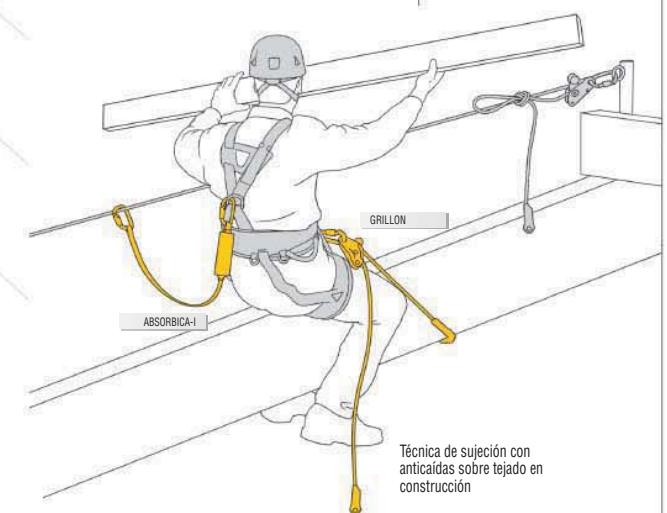
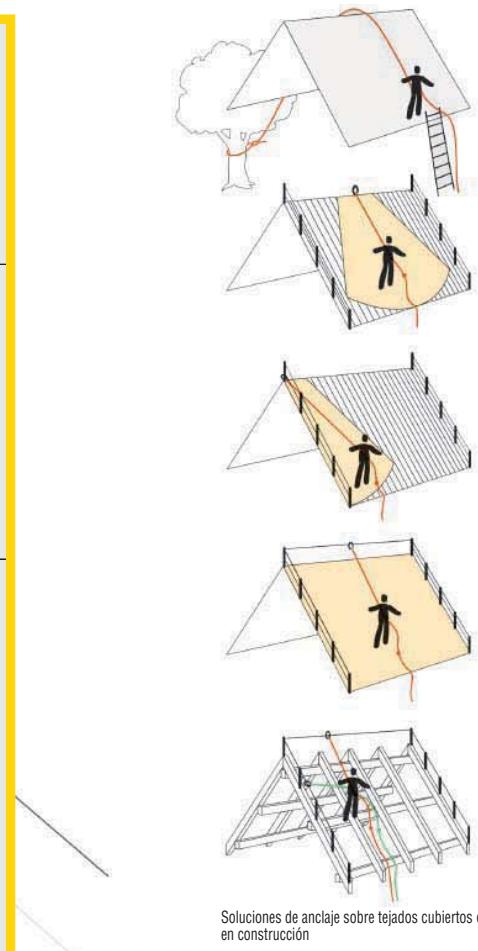
Contexto

Sobre tejados y planos inclinados, el riesgo de resbalar y de caída son reales, en cambio, las medidas de protección colectiva a menudo son difíciles de llevar a cabo. Sin embargo, el trabajador debe disponer de las manos libres para poder concentrarse en el trabajo que debe realizar.

Técnicas

La utilización de los EPI (equipo de protección individual) es un medio eficaz para la comodidad y la seguridad del trabajador. Esto comporta aplicar las técnicas siguientes:

- sujeción con un elemento de amarre regulable,
- montaje de anclajes fijos en cumbres de tejado o al pie de un edificio,
- instalación de una línea de seguridad temporal,
- anclajes preinstalados,
- crampones para pendientes pronunciadas,
- sistemas anticaídas (absorbedor de energía, anticaídas deslizante + cuerda de seguridad)...



Técnica de sujeción con anticaídas sobre tejado en construcción

Sujeción y sistema anticaídas en una pendiente pronunciada

TÉCNICAS DE TRABAJO

TORRES Y ANTENAS

Contexto

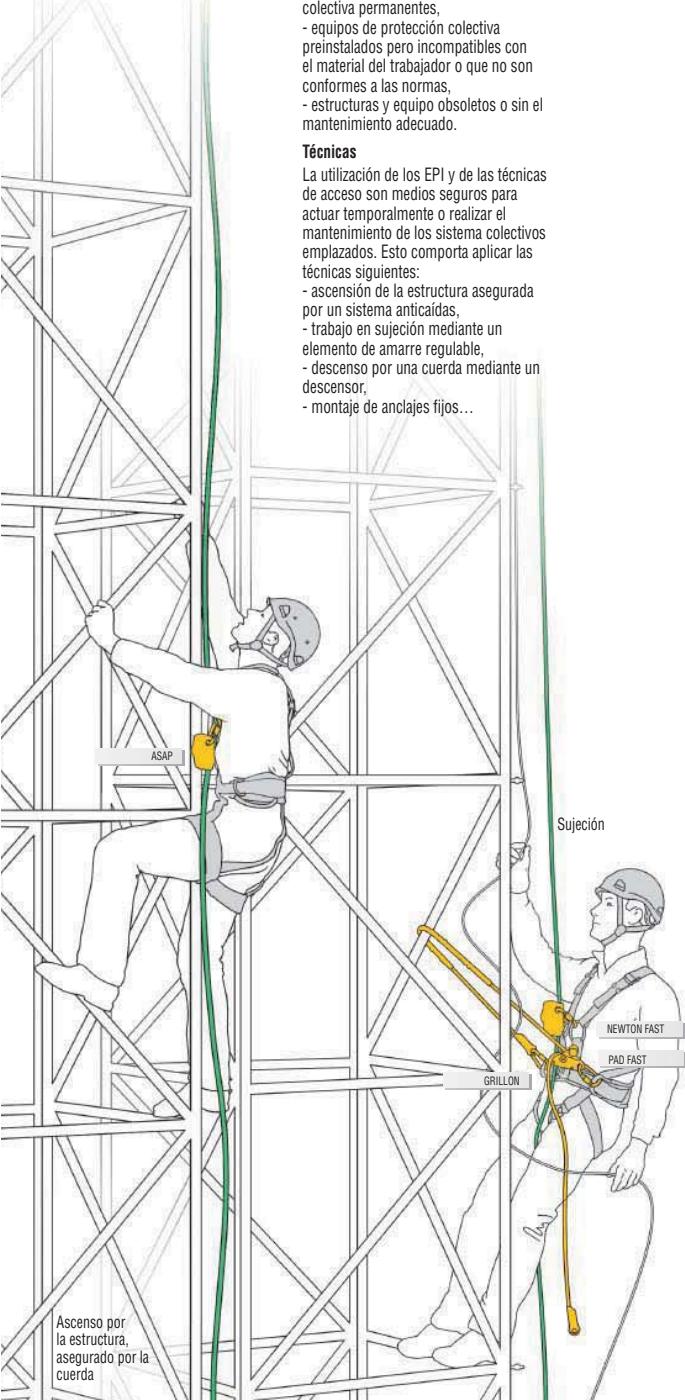
Las torres y antenas pueden presentar diferentes problemas:

- ausencia de equipos de protección colectiva permanentes,
- equipos de protección colectiva preinstalados pero incompatibles con el material del trabajador o que no son conformes a las normas,
- estructuras y equipo obsoletos o sin el mantenimiento adecuado.

Técnicas

La utilización de los EPI y de las técnicas de acceso son medios seguros para actuar temporalmente o realizar el mantenimiento de los sistemas colectivos emplazados. Esto comporta aplicar las técnicas siguientes:

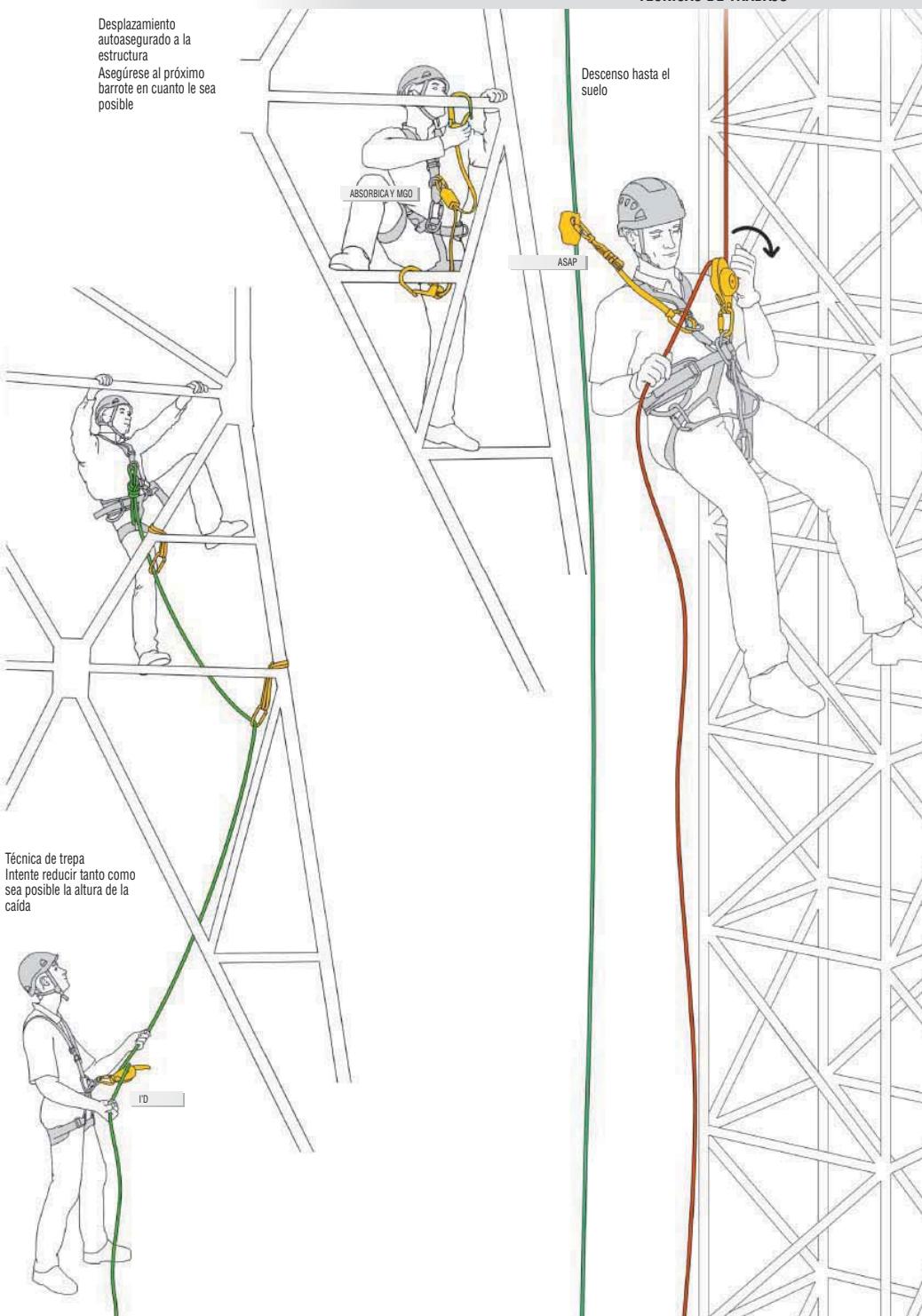
- ascension de la estructura asegurada por un sistema anticaídas,
- trabajo en sujeción mediante un elemento de amarre regulable,
- descenso por una cuerda mediante un descensor,
- montaje de anclajes fijos...



Ascenso por la estructura, asegurado por la cuerda



Desplazamiento autoasegurado a la estructura
Asegúrese al próximo barrote en cuanto le sea posible



TÉCNICAS DE TRABAJO

PODA

Contexto

La poda («arte de cortar» las ramas de los árboles) es una actividad específica que debe realizarse sin dañar el árbol. El empleo de una cesta elevadora es a menudo difícil de aplicar y tampoco permite el acceso a todas las partes del árbol.

El acceso a la copa se realiza principalmente desde abajo trepando por el árbol. La operación de podar necesita una gran movilidad en el árbol y el podador a menudo se encuentra en posiciones extremas.

Técnicas

Las técnicas de progresión aportadas por la espeleología permiten desplazarse hacia arriba y hacia abajo de una forma muy fácil:

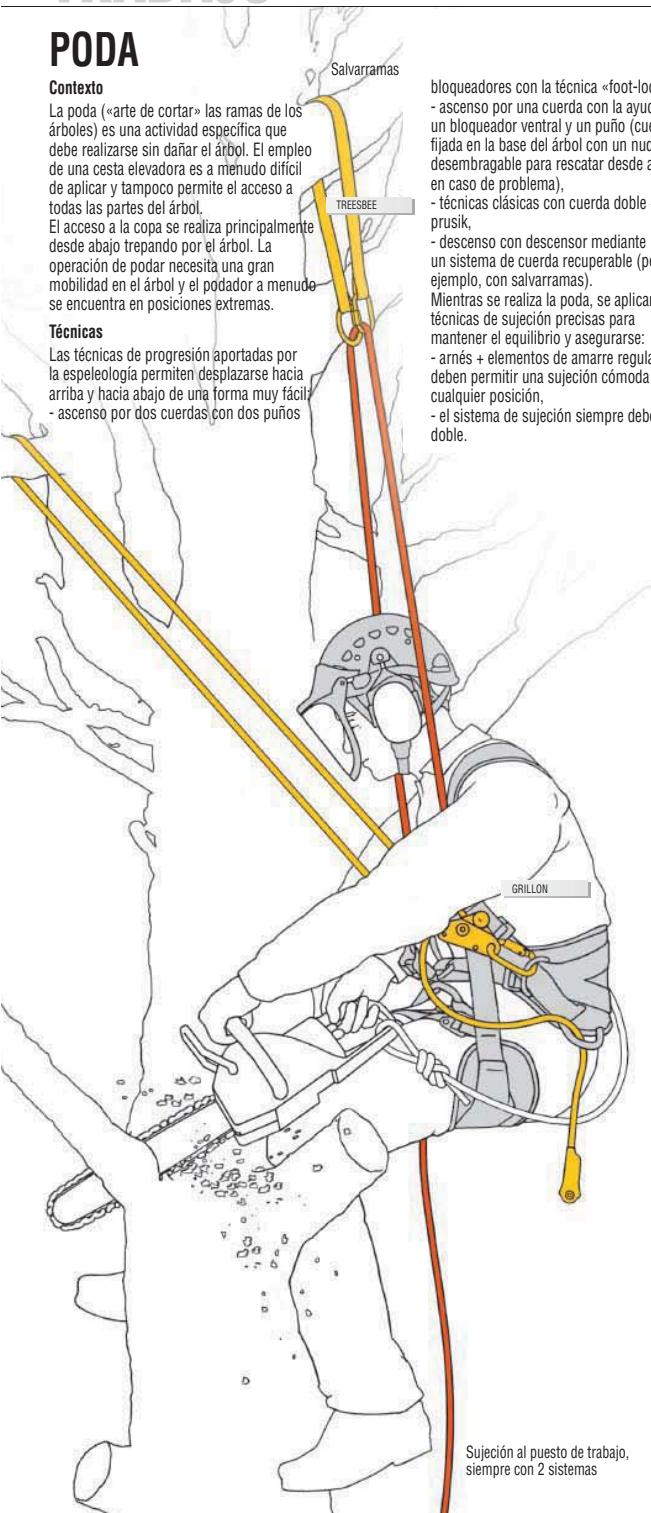
- ascenso por dos cuerdas con dos puños
- ascenso por una cuerda con la ayuda de un bloqueador ventral y un puño (cuerda fija en la base del árbol con un nudo desembragable para rescatar desde abajo en caso de problema),

- técnicas clásicas con cuerda doble + prusik,

- descenso con descensor mediante un sistema de cuerda recuperable (por ejemplo, con salvarramas).

Mientras se realiza la poda, se aplican técnicas de sujeción precisas para mantener el equilibrio y asegurarse:

- arnés + elementos de amarre regulables deben permitir una sujeción cómoda en cualquier posición,
- el sistema de sujeción siempre debe ser doble.



Sujeción al puesto de trabajo,
siempre con 2 sistemas



Casco para trabajos
en altura y rescate
VERTEX VENT A11 (p 80)

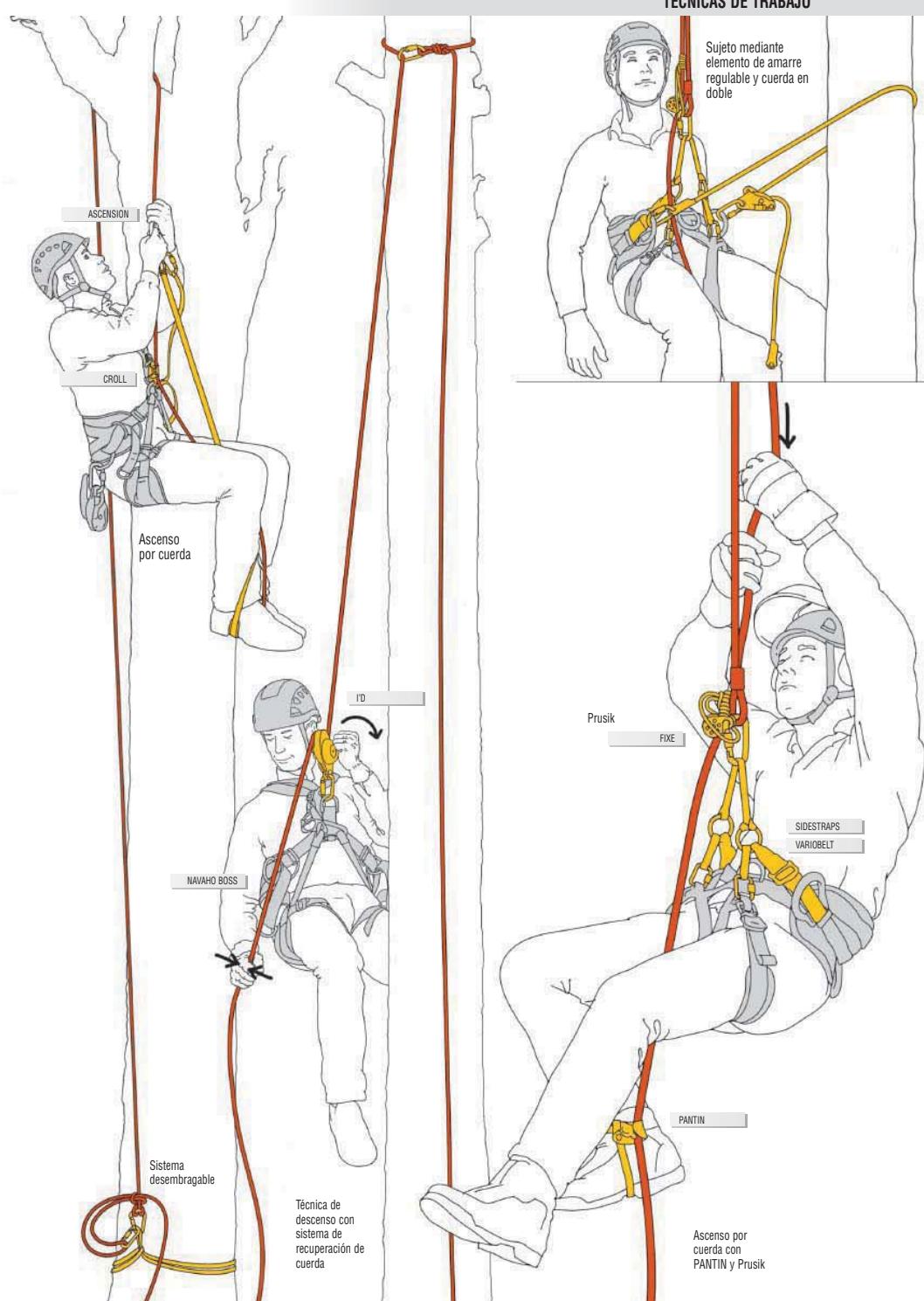
Salvarramas
TREESBEE C04 (p 87)

Arnés de torso
CHESTER C64
(p 53)

Arnés de cintura y
cinturón de sujeción con
hebillas automáticas
(perneras) + elemento
de amarre
NAVAHO VARIOBELT
C92 (p 48)
+ **SIDESTRAPS** (p 53)

Elemento de amarre
regulable
GRILLON L52 (p 62)

Bloqueador de pie
PANTIN B02 (p 78)



TÉCNICAS DE TRABAJO

Sujeto mediante
elemento de amarre
regulable y cuerda en
doble

Ascenso por
cuerda con
PANTIN y Prusik

PRUSIK

FIXE

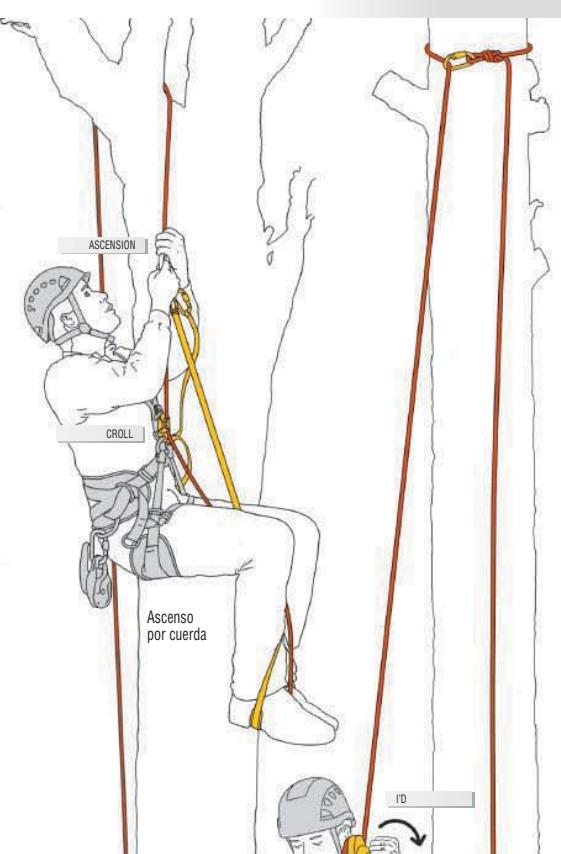
SIDESTRAPS

VARIOBELT

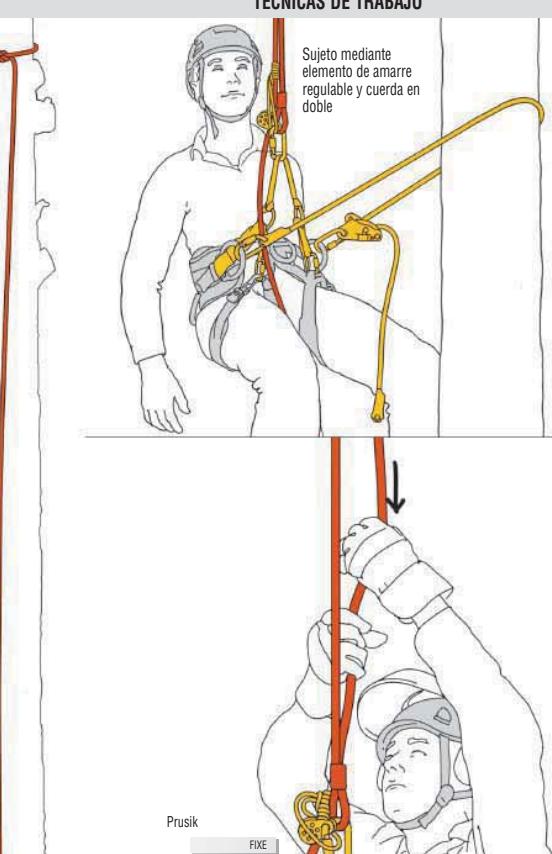
PANTIN

Técnica de
descenso con
sistema de
recuperación de
cuerda

Sistema
desembragable



ASCENSIÓN
CROLL
ASCENSO
por cuerda
ID
NAVAHO BOSS



PANTIN

ESPACIOS CONFINADOS

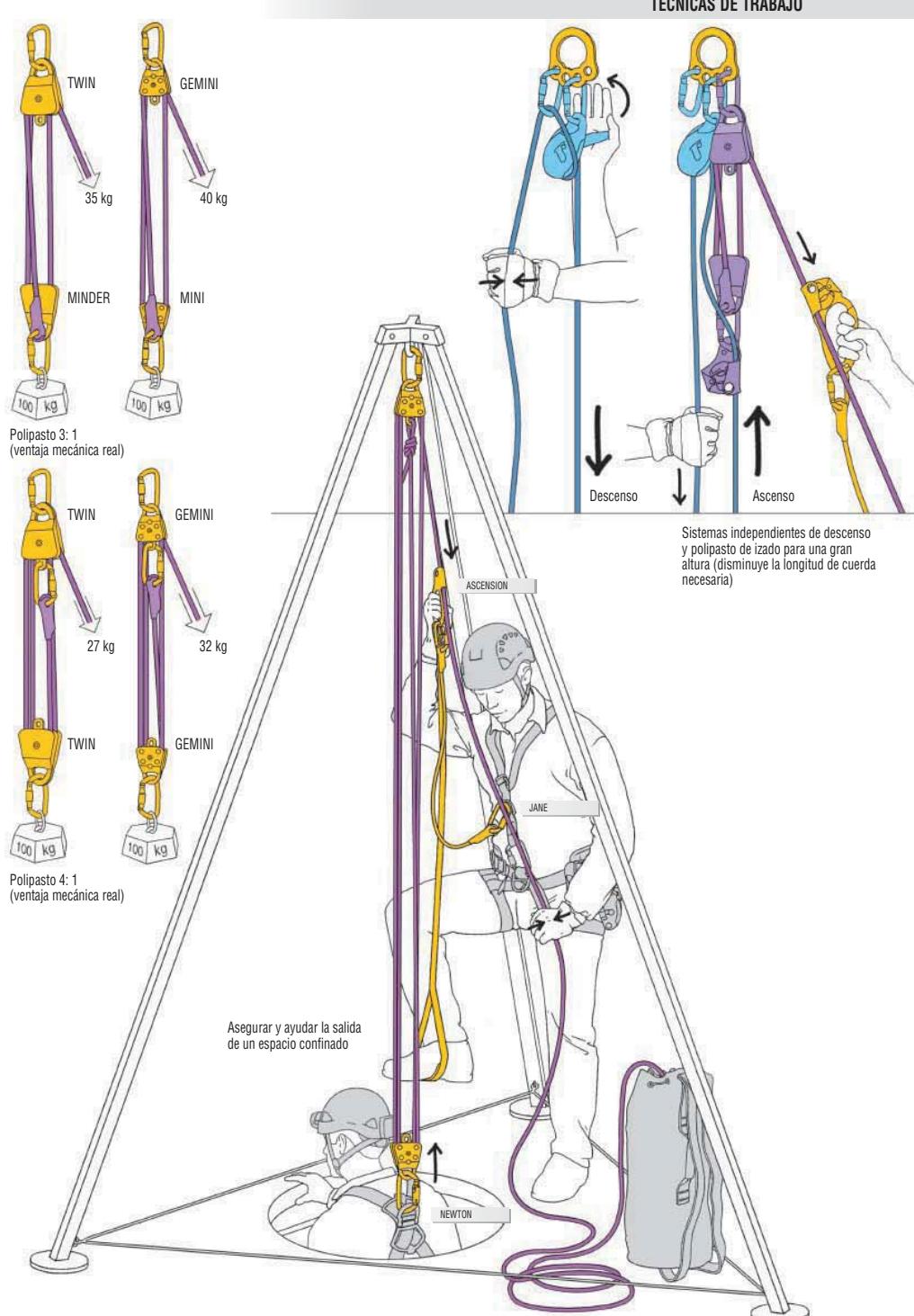
Contexto

En los espacios confinados, la falta de espacio puede tener varias consecuencias:

- dificultad del operario para moverse y asegurar solo su propia seguridad,
- necesidad de ser asegurado por un tercero que permanece en la superficie,
- necesidad de utilizar un aparato para respirar,
- imprescindible poder ser evacuado rápidamente en caso de accidente,
- utilización de un sistema de descenso y ascenso ligero, flexible, sin problemas de averías y que no necesite ninguna fuente de energía exterior.

Técnicas

- Utilización de un sistema de polipasto integrado en el sistema de descenso.
- Para los grandes descensos, utilización de un sistema de polipastos independientes.
- En función del lugar y de sus aptitudes, el operario puede utilizar las técnicas de progresión aportadas por la espeleología.



ACCESOS DIFÍCILES

Contexto

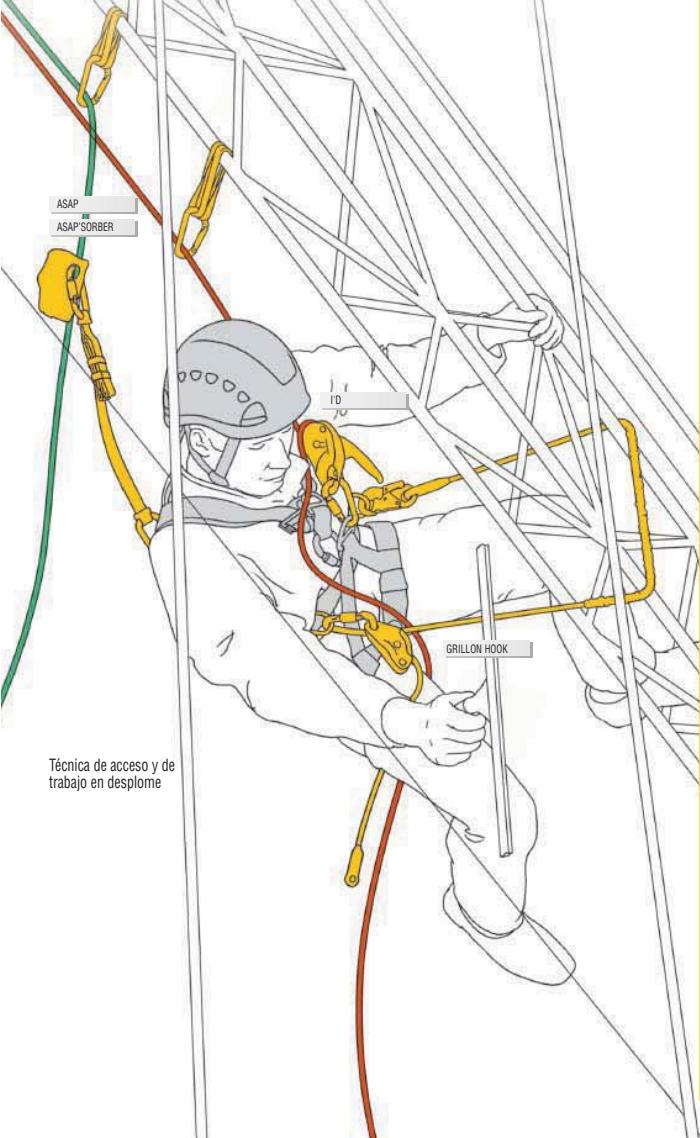
Para los accesos difíciles, suele ser imposible instalar o utilizar la protección colectiva. Un ejemplo es el caso de acceso a estructuras desplomadas o las obras donde no pueden utilizarse ni una cesta ni un andamio. También es el caso de todos los accesos de corta duración (ej: inspección de una obra). En estos casos es necesaria la utilización de los EPI.

Técnicas

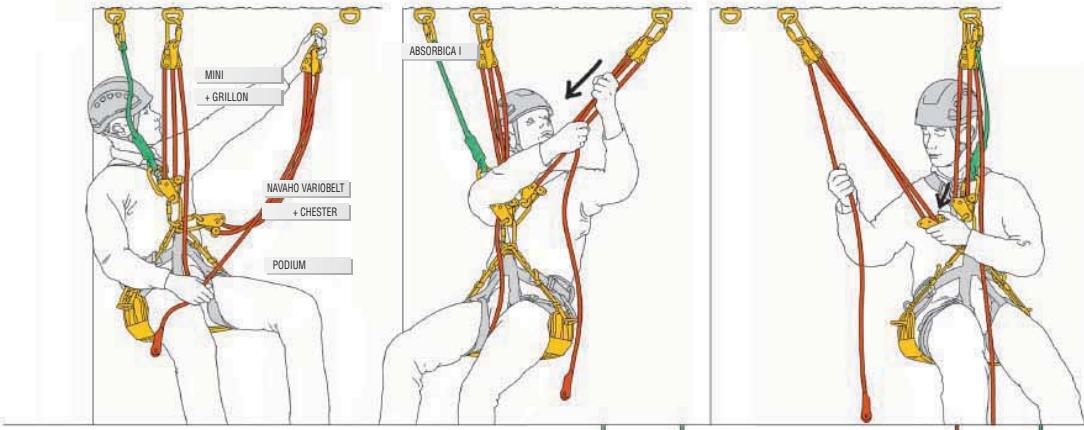
Los usuarios de cuerda utilizan las técnicas:

- de progresión extraídas de las técnicas de espeleología, escalada o escalada artificial,
- de sujeción sofisticadas para conservar el equilibrio y asegurarse.

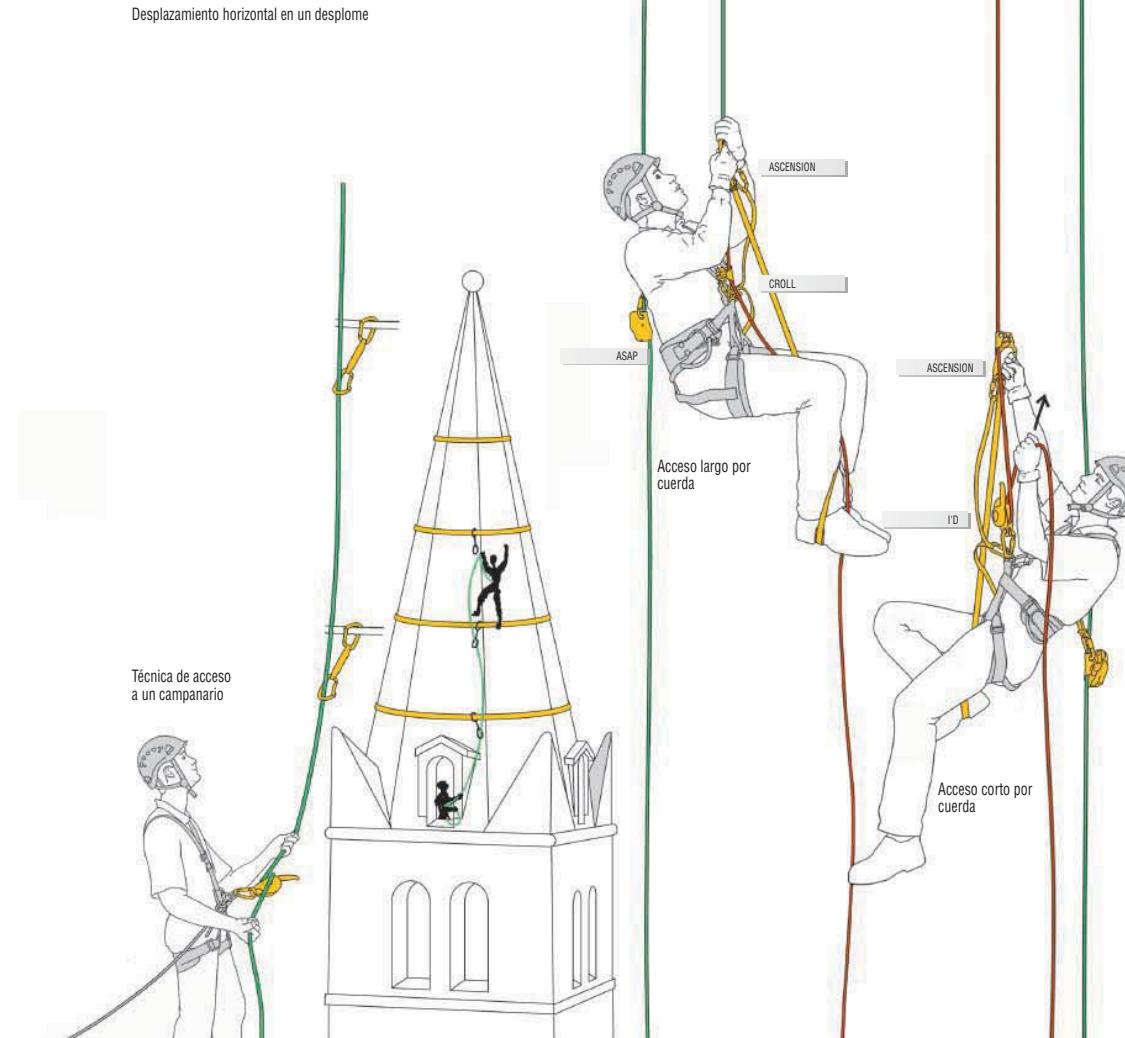
Una segunda cuerda de seguridad permite al usuario autoasegurarse.



Técnica de acceso y de trabajo en desplome



Desplazamiento horizontal en un desplome



Técnica de acceso a un campanario

Acceso largo por cuerda

Acceso corto por cuerda

PROTECCIONES COLECTIVAS

Contexto

Para los trabajos regulares de mantenimiento y de larga duración, de explotación y conservación, es necesario instalar protecciones colectivas. Su colocación, provisional o definitiva, necesita a menudo el uso de los EPI.

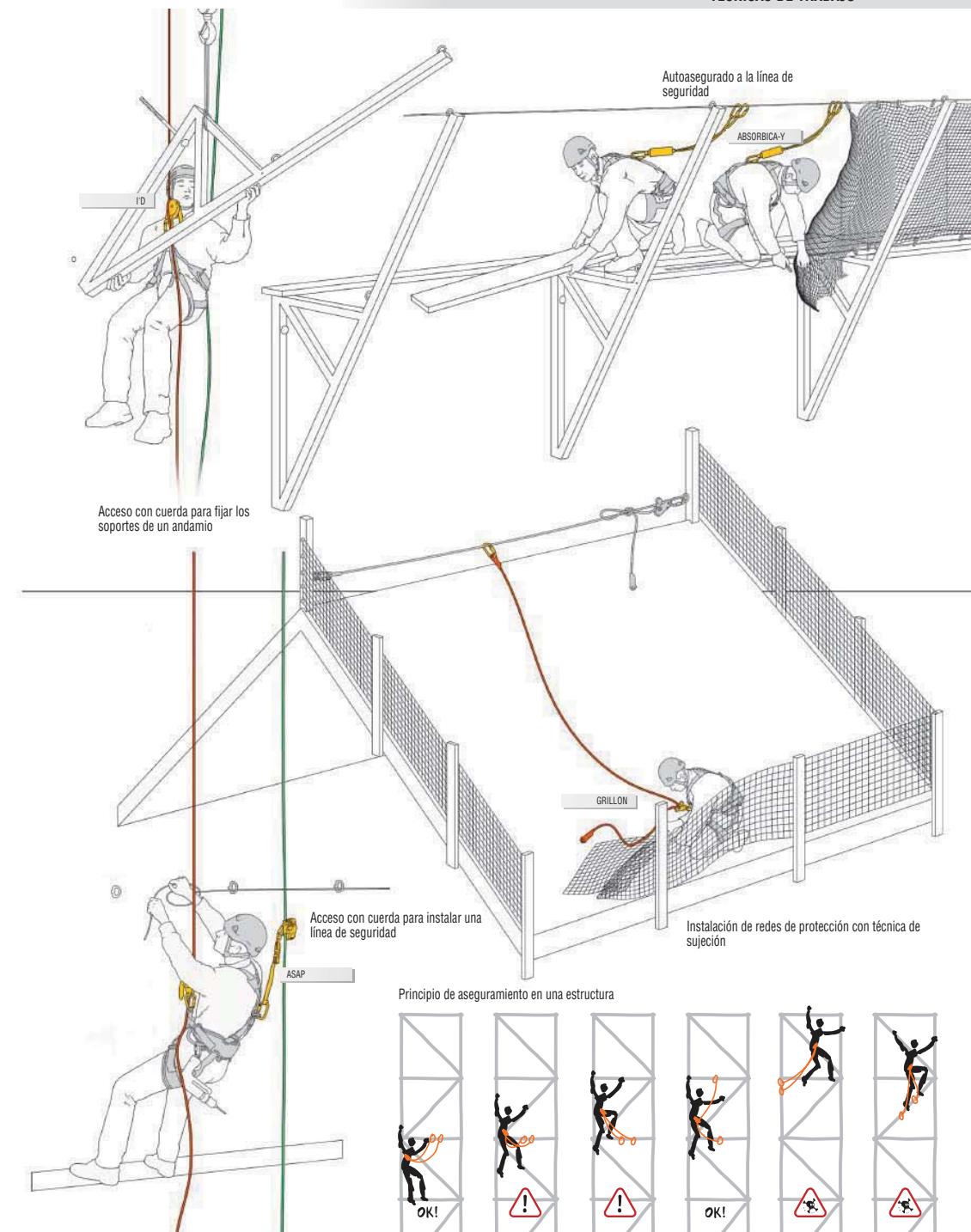
Técnicas

Con la ayuda de la estructura:
 - anticaídas: autoasegurarse a la estructura o a una línea de seguridad mediante un elemento de amarre con absorbedor de energía.

- sujeción: en tensión con un elemento de amarre regulable fijado a un anclaje.

Sin ayuda de la estructura:

- en sujeción a una cuerda de trabajo y asegurado mediante una cuerda de seguridad.



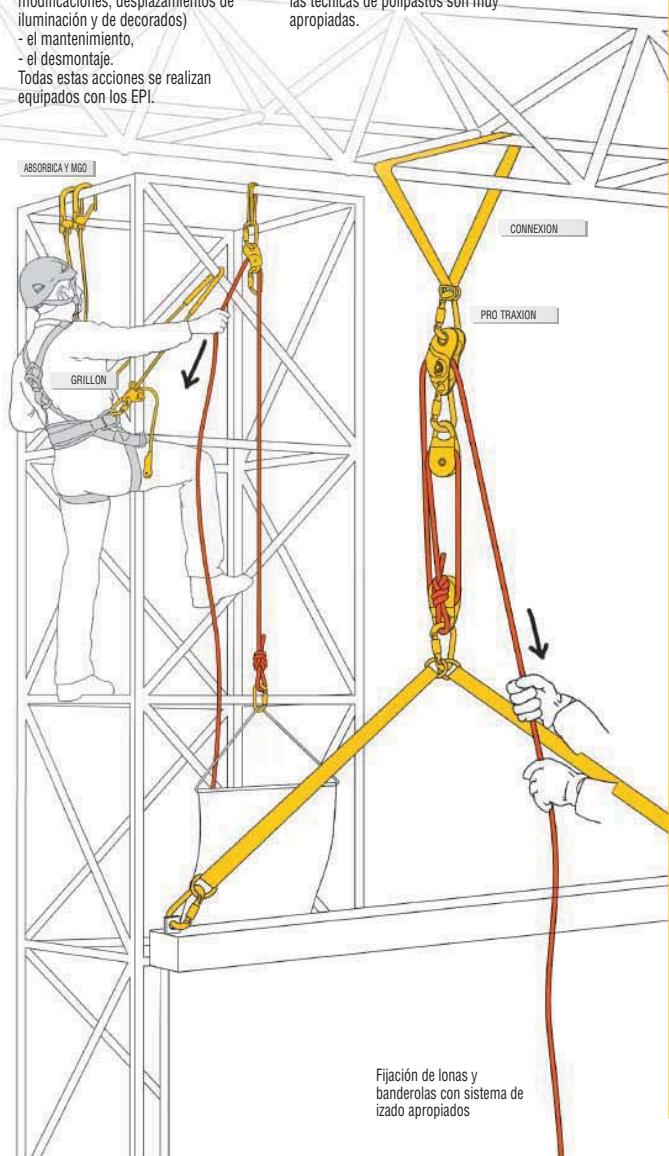
ESTRUCTURAS PROVISIONALES

Contexto

Las estructuras provisionales suelen estar relacionadas con la realización de acontecimientos (espectáculos, encuentros deportivos...). Las operaciones de montaje deben llevarse a cabo con urgencia y su carácter provisional a menudo lleva a que no se instalen sistemas de protección colectiva. Las operaciones de montaje implican después:

- la progresión por la estructura durante el acontecimiento (mantenimiento, modificaciones, desplazamientos de iluminación y de decorados)
- el mantenimiento,
- el desmontaje.

Todas estas acciones se realizan equipados con los EPI.



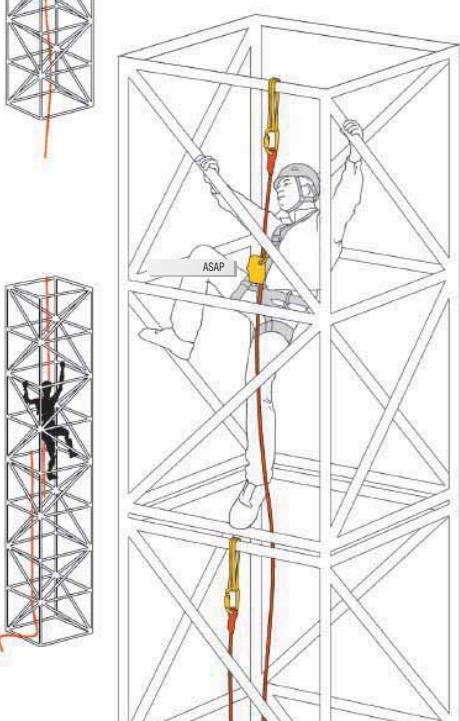
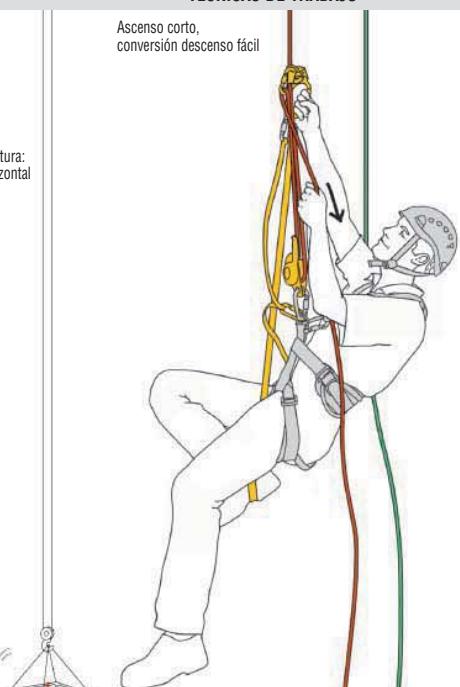
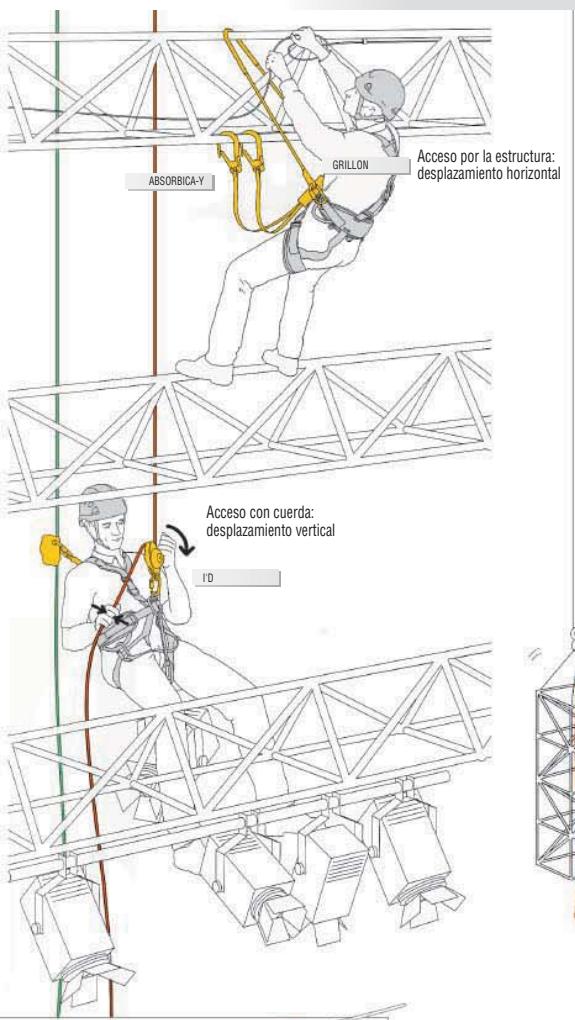
Técnicas

Con la ayuda de la estructura:

- anticaídas: autoasegurarse a la estructura mediante un elemento de amarre con absorbedor de energía o una cuerda de seguridad preinstalada.
- sujeción: en tensión con un elemento de amarre regulable fijado alrededor de la estructura.

Sin ayuda de la estructura:

desplazamiento vertical por una cuerda de trabajo y asegurado por una cuerda de seguridad. Para el izado de elementos, las técnicas de polipastos son muy apropiadas.



Acceso por una escalera con un anticaídas deslizante para cuerda