



# ESCUELA ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGIA

Federación Española de Espeleología y Descenso de Cañones



## DOCUMENTACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES GENERALES CURSO DE EXPERTO RECONOCIDO EN LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA ACTIVIDADES VERTICALES



ENTIDAD ORGANIZADORA



COLABORADORES CON LA ACCIÓN FORMATIVA



## INTRODUCCIÓN

Las diferentes pruebas dinamométricas y simulaciones que se presentan a continuación, han sido ejecutadas durante el desarrollo de la fase práctica de la acción formativa de **“EXPERTO RECONOCIDO EN LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA ACTIVIDADES VERTICALES”** impartido por la **ESCUELA ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGÍA Y DESCENSO DE CAÑONES** y se han realizado a través de simulaciones y métodos de ensayos mecánicos en directo, y en colaboración con los participantes.

Los resultados obtenidos son exclusivamente de carácter orientativo y muestran la realidad de lo ocurrido en un caso concreto (configuración, tipo de material que interviene, distancia y otros muchos factores), ATENCIÓN sería un grave error tomar estos datos como únicos o definitivos.

El objetivo general de los ensayos ha sido valorar los esfuerzos máximos producidos durante la progresión en las disciplinas verticales, simulando los casos más desfavorables que hemos podido imaginar y analizando la respuesta del material ante las diferentes configuraciones propuestas. Hay que resaltar que a nivel formativo esta metodología nos ha dado muy buenos resultados, ya que, no es igual que un formador te hable de la deformación que llega a sufrir un anclaje ante un gran esfuerzo, que poder verlo con tus propios ojos.

Los objetivos específicos de los ensayos han sido concretamente:

- . Conocer y valorar en directo los esfuerzos máx. que se pueden producir en el caso de la rotura del anclaje de un fraccionamiento (caso extraordinariamente desfavorable ya que la simulación se realizó muy cerca del anclaje principal que soportó la caída del especialista y para agravarlo aún más este se encontraba 20 cm más alto que el punto de anclaje principal).

- . Conocer y valorar en directo los esfuerzos máximos que se pueden alcanzar en el caso de tres especialistas ejerciendo movimientos de manera brutal y simultánea en medio de una tirolina de 75 m de vano y los mismos tres especialistas en otra tirolina de tan solo 7 m de vano (comparación de esfuerzos).

- . Conocer y observar el comportamiento mecánico de los anclajes y otros materiales de seguridad.

- . Aprender a calcular el factor de seguridad existente en cada caso.

Se adjunta también en este documento información de carácter útil sobre instalación, seguridad y una selección de modelos de anclajes que se pueden aplicar a las actividades desarrolladas en altura por un motivo u otro.

RECUERDA este documento no es un manual exhaustivo, antes de equipar una instalación colectiva hay que realizar un estudio previo del material de base, tomar todas las precauciones posibles (medidas preventivas), limitar los campos de aplicación y valorar las posibles contingencias, inclusive en casos extraordinariamente desfavorables. Si requieres información detallada acerca de un anclaje en concreto, consultar al fabricante en cuestión. Si necesitas información adicional, encuentras algún problema de comprensión en el documento y/o consultas técnicas: [daviddaan@hotmail.com](mailto:daviddaan@hotmail.com)

# MEMORIA DE CÁLCULOS Y ENSAYOS MECÁNICOS

**Los elementos empleados para las mediciones, son los siguientes:**

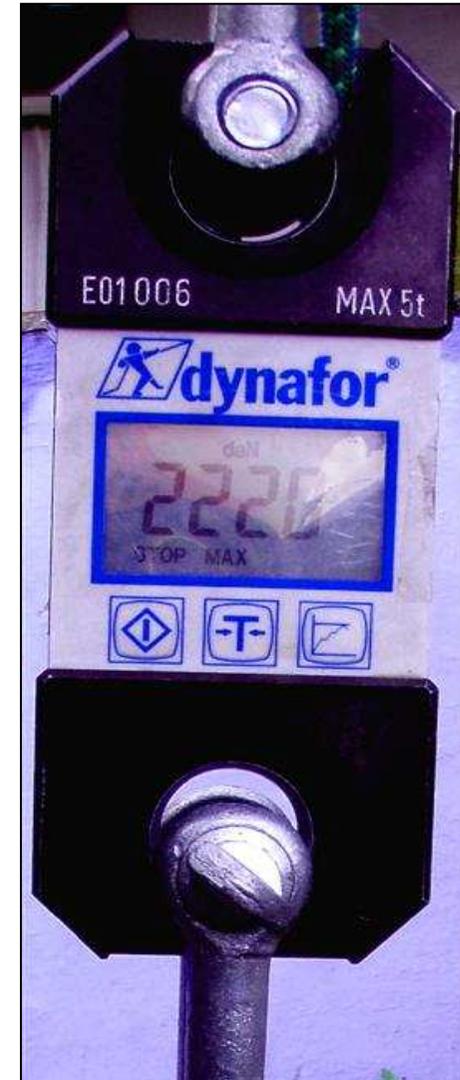
- Equipo de medida de la tensión: Dinamómetro Dynafor LLX con microprocesador y precisión de 0,2% de la firma Tractel.
- Tensor TILFORD de la firma Tractel.
- Sistema multiplicador de cargas de alta resistencia
- 1 Equipo de retención de cargas.
- Anclajes: 7 Tornillos de expansión m12 + 7 chapas M -12 + 2 Anillos de cinta de 40mm.
- 12 Conectores de seguridad homologados y de alta resistencia (de 42 KN a 70 KN).
- 2 Eslingas de seguridad de 30mm x 2 metros.

**Los anclajes utilizados durante la acción formativa:**

- . DBZ.
- . SPIT AUTOPERFORANTE.
- . TACO EXPANSIÓN INOX DE RAUMER.
- . TACO DE EXPANSIÓN CONO INTERNO (INDUSTRIAL).
- . LONG LIFE PETZL Y SIMILARES DE RAUMER.
- . TORNILLOS DE EXPANSIÓN HILTI Y FIXE (PARABOLTS M-8, M-10, M-12).
- . TRIPLEX DE FIXE.
- . HUS Y OTROS TORNILLOS ROSCA PIEDRA.
- . QUÍMICOS DE GOLPE FIXE.
- . QUÍMICOS HY 150 HILTI APLICACIÓN PISTOLA.
- . QUÍMICO FIXE 584 APLICACIÓN POR PISTOLA SILICONA.
- . VARILLAS ROSCADAS HILTI (M-8, M-10 Y M-12).
- . TENSORES QUÍMICOS VARIADOS (M-10 Y M-12).

**La selección de anclajes utilizados en las pruebas mecánicas:**

- . DBZ.
- . SPIT AUTOPERFORANTE (M-8).
- . LONG LIFE.
- . HUS Y TORNILLOS ROSCA PIEDRA MULTI-MONTI.
- . TORNILLO DE EXPANSIÓN HILTI (M-10).
- . QUÍMICOS HY 150 HILTI APLICACIÓN PISTOLA.
- . QUÍMICO FIXE 584 APLICACIÓN POR PISTOLA SILICONA.
- . VARILLA ROSCADA HILTI (M-8).
- . TENSOR QUÍMICO FIXE (M-10).



## LAS CONDICIONES DE LA 1ª SIMULACIÓN, SON LAS SIGUIENTES:

1º Medición de esfuerzos máximos producidos durante la caída de un especialista sobre cuerda semiestática de 9.5 mm de Kordas, caída producida por la rotura de un fraccionamiento (simulación con fusible). Hemos buscado un caso extraordinariamente desfavorable ya que la simulación se realizó muy cerca del anclaje principal, punto que soportó la caída del especialista (poca cuerda activa para detener la caída 120 cm). Para agravarlo aún más el fraccionamiento se encontraba 20 cm más alto que el anclaje principal (factor de caída real (FCR) muy alto - FCR aproximado 1,14).

2º Utilización de una cuerda para detener la caída de 9.5mm CE EN 1891 TIPO B fabricada por Kordas y con nudos de ocho pretensados.

3º Los participantes asumen una caída aprox. de 160 cm la energía se distribuye sobre una cuerda de escasos 140 cm.

$$\frac{140 \text{ CM DE CÁIDA}}{120 \text{ CM DE CUERDA}} = 1,16 \text{ (FCR)}$$

*El FCR es proporcional a la fuerza de choque producida  
Menor fuerza de choque = Mayor seguridad*

4º Los participantes utilizan para la prueba material convencional de espeleología y trabajos verticales sin ninguna adaptación especial y sin implicar el uso de absorbedores de energía.



**NOTA TÉCNICA:** Para todas las actividades que implique el uso de cuerdas fijas. Los fraccionamientos sobre un único anclaje están restringidos a casos puntuales donde en caso de ruptura accidental de dicho anclaje, la transmisión de cargas al punto de anclaje principal se produzca de manera dinámica, sin rozamiento contra la pared u otros objetos y sin que se produzcan desplazamientos laterales. **RECUERDA** el reaseguro de un fraccionamiento debe encontrarse obligatoriamente por arriba del anclaje que debe proteger. Evaluar siempre si es mejor instalar un fraccionamiento simple o un punto de anclaje doble (en el caso de la imagen el fraccionamiento debería estar constituido por 2 anclajes inexcusablemente).

## REGISTRO DE ESFUERZOS PRODUCIDOS DURANTE LA ROTURA SIMULADA DEL ANCLAJE DE UN FRACCIONAMIENTO

PESO DEL ESPECIALISTA	SOLICITACIÓN REGISTRADA EN EL PUNTO DE ANCLAJE QUE RETIENE LA CAÍDA (DINAMOMETRO)
65 daN	218 daN
78 daN	370 daN
70 daN	<b>380 daN</b> <small>¡ REGISTRO MÁXIMO ALCANZADO!</small>
68 daN	362 daN
77 daN	<b>1º ENSAYO 256 daN</b> <b>2º ENSAYO 314 daN</b>

### NOTAS:

- Los datos obtenidos en las pruebas personales, representan la carga máxima que una selección de especialistas han producido en este caso concreto.
- Hay que valorar que incluso en una de las peores configuraciones posibles, ningún participante ha alcanzado una cifra igual o superior a **400 daN**.
- El factor de caída, el peso del especialista, el tipo y el diámetro de la cuerda, determinan en gran medida la fuerza de choque final que vamos a asumir. **IMPORTANTE:** la energía producida por la caída es absorbida por la cuerda, el arnés, todos los elementos de la CDS, el tipo de aseguramiento y la deformación del cuerpo humano del especialista.

***Menor fuerza de choque = Mayor seguridad***

## **LAS CONDICIONES DE LA 2ª SIMULACIÓN, SON LAS SIGUIENTES:**

**1º** Medición de esfuerzos máximos producidos sobre una tirolina de cuerda simple de 75m de longitud, se cuelgan de ella y en el medio, hasta tres especialistas. Intentando generar la mayor tensión posible, realizando movimientos sincronizados y de manera brutal.

**2º** Utilización de una cuerda semiestática simple de 9.5 mm CE EN 1891 TIPO B, de KORDAS.

**3º** Los puntos de anclaje de la tirolina (superior e inferior) se construyeron cada uno, con tres anclajes de seguridad obligados a trabajar de manera solidaria mediante un repartidor de cargas, realizado con cuerda semiestática de 10 mm CE EN 1891 TIPO A, de KORDAS y sin implicar en ello el uso de absorbedores de energía.

**4º** Los participantes utilizan para la prueba equipos de protección personal convencional (EPI) de espeleología, escalada y trabajos verticales.

**5º** Se ha registrado la tensión inicial, tensado max. que han podido producir dos especialistas con tensado mediante polipasto de poleas con rodamientos.

**6º** Se ha registrado la tensión producida por el especialista en diferentes tramos del recorrido.

**7º** Se ha registrado los esfuerzos máximos producidos por tres especialistas colgados en la mitad de la instalación y realizando movimientos brutales.

**NOTA TÉCNICA:** En este tipo de instalaciones se confirma que a menor distancia entre puntos de anclaje (superior e inferior) se pueden alcanzar mayores tensiones y por lo tanto mayor registro en los anclajes (los esfuerzos generados serán mayores en una pequeña tirolina de 5m de longitud, que en una gran tirolina de 50m de longitud).



El dinamómetro se encontraba situado en la parte superior de la instalación.  
En una tirolina ambos puntos de anclaje soportan aprox. la misma carga  
(equilibrio estático)

## 1º REGISTRO DE ESFUERZOS PRODUCIDOS SOBRE TIROLINA DE 75M

TENSIÓN INICIAL ALCANZADA DURANTE EL TENSADO DE LA TIROLINA: **310 daN.**

TENSIÓN DESPUÉS DE REALIZAR LLAVE DE BLOQUEO (STOP) Y DE LA REORGANIZACIÓN DE LA CUERDA: **250 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (3 ESPECIALISTAS EJERCIENDO MOVIMIENTOS BRUTALES): **490 daN.**

DISTANCIA DE SEPARACIÓN MEDIDO DESDE PUNTO DE ANCLAJE SUPERIOR	1º ESPECIALISTA 78 daN	2º ESPECIALISTA 65 daN	3º ESPECIALISTA 68 daN
1M	278 daN	350 daN	420 daN
5M	290 daN	360 daN	424 daN
10M	300 daN	370 daN	430 daN
20M	315 daN	382 daN	444 daN
30M	330 daN	400 daN	458 daN
35M	340 daN	418 daN	<b>460 daN</b>

**ACLARACIÓN:** EN ESTE CASO PRESENTADO EN CONCRETO, UNA PERSONA (78 daN) EN EL MEDIO DE LA TIROLINA SIN PRODUCIR NINGÚN MOVIMIENTO EXTRAORDINARIO QUE LOS PROPIOS DE LA PROGRESIÓN HABITUAL POR TIROLINA EN DESCENSO, HA EJERCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 340 daN (PUNTO DE ANCLAJE SUPERIOR). DOS PERSONAS (78 daN + 65 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 418 daN. TRES PERSONAS (78 daN + 65 daN + 68 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 460 daN (ESTOS MISMOS ESPECIALISTAS REALIZANDO MOVIMIENTOS ENERGÉTICOS, SINCRONIZADOS Y BRUTALES HAN LLEGADO A ALCANZAR UN ESFUERZO MÁXIMO DE 490 daN.

## 2º REGISTRO DE ESFUERZOS PRODUCIDOS SOBRE TIROLINA DE 75M

TENSIÓN INICIAL ALCANZADA DURANTE EL TENSADO DE LA TIROLINA: **300 daN.**

TENSIÓN DESPUÉS DE REALIZAR LLAVE DE BLOQUEO (STOP) Y DE LA REORGANIZACIÓN DE LA CUERDA: **255 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (1 ESPECIALISTA EJERCIENDO MOVIMIENTOS BRUTALES): **360 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (2 ESPECIALISTAS SIMPLEMENTE SUSPENDIDOS): **400 daN.**

DISTANCIA DE SEPARACIÓN MEDIDO DESDE PUNTO DE ANCLAJE SUPERIOR	1º ESPECIALISTA 68 daN	2º ESPECIALISTA 77 daN	3º ESPECIALISTA
1M	250 daN	304 daN	
5M	260 daN	320 daN	
10M	270 daN	336 daN	
20M	280 daN	350 daN	
30M	290 daN	370 daN	
35M	304 daN	400 daN / 390 daN	

**INTERESANTE:** LA CUERDA DE POLIAMIDA DE NYLON TIENE UNAS PROPIEDADES REALMENTE INTERESANTES QUE POSIBILITA UNA EFICAZ REORGANIZACIÓN INTERNA A NIVEL MOLECULAR PARA ADAPTARSE A LA SOLICITACIÓN EXIGIDA Y QUE EVITA LA TRANSMISIÓN DE FUERTES TENSIONES A LOS ANCLAJES (COMPORTAMIENTO COMPLETAMENTE DIFERENTE AL DEL CABLE DE ACERO Y OTRAS FIBRAS SINTÉTICAS DE PROPIEDADES ULTRAESTÁTICAS).

## **LAS CONDICIONES DE LA 3ª SIMULACIÓN, SON LAS SIGUIENTES:**

**1º** Medición de esfuerzos máximos producidos sobre una tirolina de cuerda simple de 7 m de longitud, se cuelgan de ella y en el medio, hasta tres especialistas, he intentan generar la mayor tensión posible, realizando movimientos sincronizados y de manera brutal.

**2º** Utilización de una cuerda semiestática simple de 9.5 mm CE EN 1891 TIPO B, de KORDAS.

**3º** Los puntos de anclaje de la tirolina (ambos extremos) se construyeron cada uno, con tres anclajes de seguridad obligados a trabajar de manera solidaria mediante un repartidor de cargas, realizado con cuerda semiestática de 10 mm CE EN 1891 TIPO A, de KORDAS y sin implicar e ello el uso de absorbedores de energía.

**4º** Los participantes utilizan para la prueba equipos de protección personal convencional (EPI) de espeleología, escalada y trabajos verticales.

**5º** Se ha registrado la tensión inicial, tensado max. que han podido producir dos especialistas con tensado mediante polipasto de poleas con rodamientos.

**6º** Se ha registrado los esfuerzos máximos producidos por tres especialistas colgados en la mitad de la instalación y realizando movimientos brutales.

**NOTA TÉCNICA:** En este tipo de instalaciones se confirma que a menor distancia entre puntos de anclaje (menor cuerda implicada en la instalación) se pueden alcanzar mayores tensiones y por lo tanto mayor registro de esfuerzos en los anclajes (las tensiones generadas serán mayores en una pequeña tirolina de 5m de longitud, que en una gran tirolina de 50m de longitud).



**TRES ESPECIALISTAS SUSPENDIDOS EN MEDIO DE LA INSTALACIÓN**

## 1º REGISTRO DE ESFUERZOS PRODUCIDOS SOBRE TIROLINA DE 7M

TENSIÓN INICIAL ALCANZADA DURANTE EL TENSADO DE LA TIROLINA: **300 daN.**

TENSIÓN DESPUÉS DE REALIZAR LLAVE DE BLOQUEO (STOP) Y DE LA REORGANIZACIÓN DE LA CUERDA: **144 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (3 ESPECIALISTAS SUSPENDIDOS): **410 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (3 ESPECIALISTAS EJERCIENDO MOVIMIENTOS BRUTALES): **600 daN.**

DISTANCIA DE SEPARACIÓN MEDIDO DESDE AMBOS PUNTOS DE ANCLAJE	1º ESPECIALISTA 65 daN	2º ESPECIALISTA 78 daN	3º ESPECIALISTA 68 daN
3,5 M	236 daN	338 daN	410 daN

**ACLARACIÓN:** EN ESTE CASO PRESENTADO EN CONCRETO, UNA PERSONA (65 daN) EN EL MEDIO DE LA TIROLINA SIN PRODUCIR NINGÚN MOVIMIENTO EXTRAORDINARIO QUE LOS PROPIOS DE LA PROGRESIÓN HABITUAL POR TIROLINA, HA EJERCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL SOBRE LOS PUNTOS DE ANCLAJE DE 236 daN. DOS PERSONAS (65 daN + 78 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 338 daN. TRES PERSONAS (65 daN + 78 daN + 68 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 410 daN (ESTOS MISMOS ESPECIALISTAS REALIZANDO MOVIMIENTOS ENERGÉTICOS, SINCRONIZADOS Y BRUTALES HAN LLEGADO A ALCANZAR UN ESFUERZO MÁXIMO DE 600 daN).



## 2º REGISTRO DE ESFUERZOS PRODUCIDOS SOBRE TIROLINA DE 7M

TENSIÓN INICIAL ALCANZADA DURANTE EL TENSADO DE LA TIROLINA: **320 daN.**

TENSIÓN DESPUÉS DE REALIZAR LLAVE DE BLOQUEO (STOP) Y DE LA REORGANIZACIÓN DE LA CUERDA: **180 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (3 ESPECIALISTAS SUSPENDIDOS): **462 daN.**

TENSIÓN PUNTUAL MÁXIMA ALCANZADA (3 ESPECIALISTAS EJERCIENDO MOVIMIENTOS BRUTALES): **692 daN.**

DISTANCIA DE SEPARACIÓN MEDIDO DESDE AMBOS PUNTOS DE ANCLAJE	1º ESPECIALISTA 70 daN	2º ESPECIALISTA 77 daN	3º ESPECIALISTA 68 daN
3,5 M	292 daN	396 daN	462 daN

**ACLARACIÓN:** EN ESTE CASO PRESENTADO EN CONCRETO, UNA PERSONA (70 daN) EN EL MEDIO DE LA TIROLINA SIN PRODUCIR NINGÚN MOVIMIENTO EXTRAORDINARIO QUE LOS PROPIOS DE LA PROGRESIÓN HABITUAL POR TIROLINA, HA EJERCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL SOBRE LOS PUNTOS DE ANCLAJE DE 292 daN. DOS PERSONAS (70 daN + 77 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 396 daN. TRES PERSONAS (70 daN + 77 daN + 68 daN) HAN PRODUCIDO UN ESFUERZO PUNTUAL DE 462 daN (ESTOS MISMOS ESPECIALISTAS REALIZANDO MOVIMIENTOS ENERGÉTICOS, SINCRONIZADOS Y BRUTALES HAN LLEGADO A ALCANZAR UN ESFUERZO MÁXIMO DE 692 daN).



**IMPORTANTE RESALTAR: ¡692 daN!** HA SIDO EL ESFUERZO MÁXIMO REGISTRADO DURANTE LAS SIMULACIONES DE PROGRESIÓN VERTICAL DESARROLLADAS EN EL TRANCURSO DE LA FASE PRÁCTICA DE LA ACCIÓN FORMATIVA.

## UBICACIÓN DEL DINAMÓMETRO ENSAYOS MECÁNICOS PARA GRANDES CARGAS

Referente a la roturas de anclajes con una carga superior a 20 kN, hay que reflejar en esta memoria que nuestro material está limitado (el mod. del TILFORD de TRACTEL que hemos tenido durante la acción formativa, ejerce máximo de 18 kN) por ello nos vemos obligado a poner en juego el sistema de poleas.

Se conoce el emplazamiento idóneo para el dinamómetro en este caso (opción **A** ver foto) el problema y por lo que no se ha montado así, es por que al extraer el anclaje (rotura de la roca y/o material del anclaje), el dinamómetro sufre un impacto brutal, en ocasiones incluso llegando a desconectarse totalmente. Se ha probado a instalarlo en medio que sería la opción **B** y resultaría una medición suficientemente real (ver foto), pero de la misma manera cuando se rompe el anclaje de manera brutal a más de 30/35 kN. en ocasiones también se pierde el registro del dinamómetro de esa prueba en cuestión.

Por ello y tras analizar las inconveniencias encontradas en conjunto con nuestro asesor técnico (Ingeniero Industrial y un experto en las ciencias y comportamiento mecánico de los materiales) el cual nos diseñó una solución provisional la cual permite elevar nuestro dinamómetro a una zona fuera de riesgos potenciales; siendo concientes que a cambio se pierde algo de precisión\* en los resultados y hay que trasladar posteriormente todos los datos obtenidos uno a uno. \* *Disminución de la precisión aceptable al ser unas pruebas no oficiales y de carácter formativo (factor despreciable).*

La solución ingenida de carácter provisional, consistió en realizar una serie de pruebas mecánicas con unas cargas conocidas e inofensivas (de 35 DN y 60 DN medidos con una pesa) se colocó el dinamómetro en las diferentes configuraciones (**A, B y C**), sacando una tabla de los esfuerzos registrados en los diferentes puntos, para así poder trasladar los futuros datos obtenidos (ver foto).

. Ya estamos trabajando en el diseño de una campana de protección transparente que garantice plena seguridad durante los ensayos y que además sea transportable, esperamos disponer de ello para futuras acciones formativas en las que implique el uso de grandes cargas de trabajo.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MECÁNICOS QUE SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN REFLEJAN LA CARGA ASUMIDA POR EL PUNTO DE ANCLAJE SUPERIOR, **PUNTO DE REGISTRO C** (SUMA DE DOS CARGAS OPUESTAS) Y LA **ROTURA REAL**, REPRESENTA EL ESFUERZO QUE SE ESTABA PRODUCIENDO SOBRE EL ANCLAJE CUANDO SE ALCANZA LA ROTURA (PUNTO A).



**A**

PUNTO IDÓNEO PARA LA INSTALACIÓN DEL DINAMÓMETRO.

**B**

PUNTO DE REGISTRO CON EL DINAMÓMETRO INTERMEDIO.

**C**

PUNTO DE REGISTRO DEL DINAMÓMETRO DURANTE EL CURSO.



## ENSAYOS Y PRUEBAS MECÁNICAS REALIZADAS EN EL CURSO DE EXPERTO EN ANCLAJES (ACT. VERTICALES)

CARACTERÍSTICAS	CONFIGURACIÓN	OBSERVACIONES	REGISTRO	ROTURA REAL
Anclaje tipo cuña DBZ 6 mm de diámetro por 45 mm de long. Material de base roca.	Colocado a 42 mm de profundidad con una chapa recuperable M8 de 2 mm de espesor. 20% extracción/80% cizalladura.	Rotura producida en el vástago del anclaje a ras de la roca. La chapa sufre deformaciones apreciables pero muy leves.	<b>1.053 daN</b>	<b>752 daN</b>
Anclaje tipo cuña DBZ 6 mm de diámetro por 45 mm de long. Material de base roca.	Colocado a 42 mm de profundidad con una chapa recuperable M8 de 2 mm de espesor. 20% extracción/80% cizalladura.	Se mueve el bloque de piedra, NO se parte el anclaje ni la plaqueta.	<b>628 daN</b>	<b>449 daN</b>
Anclaje tipo cuña DBZ 6 mm de diámetro por 45 mm de long. Material de base roca.	Colocado a 40 mm de profundidad con una chapa modificada* M8 (acodada de zicral) de 4 mm de espesor. 20% extracción/80% cizalladura.	Rotura producida en el vástago del anclaje a ras de la roca. La chapa no sufre deformaciones apreciables.	<b>594 daN</b>	<b>424 daN</b>
Anclaje tipo SPIT M-8 autoperforante de 30 mm de longitud por 12 mm de diámetro de agujero. material de base calcáreo de calidad	Bien instalado a 30 mm de profundidad + Plaqueta multidireccional FIXE M-8 (acero)	No se produce la rotura del anclaje ni de la plaqueta, se fractura la roca y por ello se extrae el SPIT La chapa sufre deformaciones muy fuertes y apreciables.	<b>3.070 daN</b>	<b>2.192 daN</b>

### NOTA TÉCNICA:

\*Una chapa modificada es una plaqueta ligera de espeleología, cortada a medida para la utilización con anclajes DBZ (plaqueta desaconsejada). La chapa recuperable de acero es sin lugar a dudas mucho más conveniente para combinar con este anclaje ya que permite introducir el DBZ a mayor profundidad, minimizando el indeseado efecto palanca (aumento de la resistencia final). Además de ser recuperable/reutilizable al ser conectadas mediante un mosquetón, se impide la salida accidental de esta en una posible caída o desplazamiento lateral.



## ENSAYOS Y PRUEBAS MECÁNICAS REALIZADAS EN EL CURSO DE EXPERTO EN ANCLAJES (ACT. VERTICALES)

CARACTERÍSTICAS	CONFIGURACIÓN	OBSERVACIONES	REGISTRO	ROTURA REAL
Anclaje tipo SPIT M-8 autoperforante de 30 mm de longitud por 12 mm de diámetro de agujero. Material de base calcáreo de buena calidad.	<b>Anclaje mal instalado</b> (simulación) a 25 mm de profundidad (5mm fuera del orificio). En Combinación de plaqueta Multidireccional FIXE M-8 (acero).	Se produce la rotura del SPIT y se provocan pequeñas fracturas en la roca. La plaqueta sufre deformaciones apreciables.	<b>3.020 daN</b>	<b>2.157 daN</b>
Anclaje tipo tornillo de expansión (parabolt mod. HST* M-10 de HILTI) 90 mm de longitud. (80mm efectivos). Material de base calcáreo de buena calidad.	Combinación de plaqueta multidireccional FIXE M-10 30% extracción/70% cizalladura.	Se produce la rotura del tornillo de expansión, provocando pequeñas fisuras apreciables en la roca. La plaqueta* comienza a deformarse a 1.428 daN (reales) pero no se fractura en ningún momento.	<b>3.800 daN</b>	<b>2.714 daN</b>
Anclaje de expansión tipo Long-Life* (fabricado por RAUMER)) Material de base calcáreo de buena calidad.	El conjunto esta provisto de plaqueta Anclaje 100% acero inox 35% extracción/65% cizalladura.	Se aprecian leves deformaciones en la plaqueta, pero no llega a romperse. Se suspende la prueba cuando el registro en el punto de anclaje superior alcanza los 4.000 daN (medida preventiva).	<b>4.000 daN</b>	<b>2.857 daN</b>

### NOTA TÉCNICA:

\* El mod. HST de HILTI es un parabolt diseñado específicamente para hormigón fisurado y se comercializa en dos opciones: acero galvanizado (min. 5um) y acero inoxidable (A4). ¡Una fijación de gran calidad, al igual que su homologo el mod. HSA de HILTI!

\* Las plaquetas de acero multidireccional mod. FIXE 1, son extremadamente resistentes y fiables, en la mayoría de los casos superando la resistencia del anclaje y/o incluso del material de base.

\* Anclajes tipo long life de PETZL y el wing time de RAUMER (ambos en acero inox.) han mostrado muy buen comportamiento ante grandes esfuerzos.



## ENSAYOS Y PRUEBAS MECÁNICAS REALIZADAS EN EL CURSO DE EXPERTO EN ANCLAJES (ACT. VERTICALES)

CARACTERÍSTICAS	CONFIGURACIÓN	OBSERVACIONES	REGISTRO	ROTURA REAL
Anclaje tipo tornillo rosca piedra (mod. HUS M-10,5 de HILTI) 55 mm de longitud. (51mm efectivos). Material de base calcáreo de buena calidad.	Combinación de plaqueta multidireccional FIXE 1 30% extracción/70% cizalladura.	No se produce la rotura del tornillo ni de la plaqueta, se fractura la roca de manera brutal y por ello se extrae el anclaje finalmente. La chapa y el tornillo sufren fuertes deformaciones apreciables. El tornillo presenta una pequeña fisura y muestra signos de torsión en la base de la cabeza hexagonal.	<b>3.300 daN</b>	<b>2.357 daN</b>
Anclaje tipo tornillo rosca piedra (Fabricado por MULTI - MONTI M-7,5) 60 mm de longitud. (51mm efectivos). Material de base calcáreo de buena calidad.	Combinación de plaqueta multidireccional FIXE 1 30% extracción/70% cizalladura.	Se produce la rotura del tornillo por la base de la cabeza hexagonal. La plaqueta sufre deformaciones leves.	<b>2.222 daN</b>	<b>1.587 daN</b>
Anclaje tipo tornillo rosca piedra (Fabricado por MULTI - MONTI M-10) 60 mm de longitud. (51mm efectivos). Material de base calcáreo de buena calidad.	Combinación de plaqueta multidireccional FIXE 1 40% extracción/60% cizalladura.	Se aprecian fuertes deformaciones en la plaqueta, pero no llega a romperse. Se suspende la prueba cuando el registro en el punto de anclaje superior alcanza los 4.000 daN (medida preventiva).	<b>4.200 daN</b>	<b>3.000 daN</b>

### NOTA TÉCNICA:

\*Los anclajes tipo rosca piedra representan una buena solución y efectiva para múltiples aplicaciones en las diferentes disciplinas verticales, al no producir expansión son adecuados para instalar en distancias reducidas a los bordes, aristas y entre anclajes (hormigón fisurado y no fisurado). Actualmente NO se encuentran normalizados como anclajes de seguridad (no están homologados como protección para personas frente a caídas de altura EN 795 y EN 959). Nunca y en ningún caso se deben utilizar como punto de anclaje principal de seguridad.

Son muy resistentes pero se encuentran algunas inconveniencias en su uso:

- Dificultad de montaje en rocas extremadamente duras, en ocasiones al introducirlo por roscado, podemos llegar a romper el tornillo si no disponemos de llave dinamométrica.
- Dificultad de montaje en pasos acrobáticos, si hay que instalar muchos anclajes se recomienda el útil SI 100 (HILTI). Instalación de anclajes en serie para trabajos industriales.

Los fabricantes más fiables (que ofrecen mayor información al consumidor) y que comercializan este producto son: HILTI, FIXE y MULTI-MONTI.



## ENSAYOS Y PRUEBAS MECÁNICAS REALIZADAS EN EL CURSO DE EXPERTO EN ANCLAJES (ACT. VERTICALES)

CARACTERÍSTICAS	CONFIGURACIÓN	OBSERVACIONES	REGISTRO	ROTURA REAL
Anclaje químico Masilla química FIXE (aplicación pistola) Varilla roscada HILTI M-10 110 mm de longitud. (60 mm efectivos). Material de base calcáreo de buena calidad.	Combinación de plaqueta multidireccional FIXE 1 M-10 20% extracción/80% cizalladura. Tiempo de fraguado 1,5 horas a 20°C	Se produce la rotura de la varilla roscada por el punto de contacto con la plaqueta y a ras de la roca. La plaqueta sufre deformaciones.	<b>2.480 daN</b>	<b>1.771 daN</b>
Anclaje químico Masilla HILTI HY 150 (aplicación pistola) Tensor químico FIXE M-10 90 mm de longitud efectiva.	80% extracción/10% cizalladura. Tiempo de fraguado 2,5 horas a 20°C	No se llega a producir la rotura, el bloque de piedra donde se encuentra el anclaje se mueve y finalmente se termina elevando. (repetimos el ensayo)		
Anclaje químico Masilla HILTI HY 150 (aplicación pistola) Tensor químico FIXE M-10 90 mm de longitud efectiva. Material de base calcáreo de buena calidad.	80% extracción/10% cizalladura. Tiempo de fraguado 3,5 horas a 18°C (Prueba realizada por el cuadro docente)	No se aprecian fuertes deformaciones en el tensor, No llega a romperse.	<b>4.320 daN</b>	<b>3.049 daN</b>

### NOTAS TÉCNICAS:

Los anclajes químicos (tensor normalizado EN 795 Ó EN959 + resina química compatible) representan en la actualidad una de las fijaciones más resistentes y fiables del mercado (aplicable a todas las disciplinas verticales). El anclaje trabaja por adherencia y no produce los efectos negativos de la expansión muy interesante para diferentes aplicaciones específicas.

Es el anclaje recomendado para la equipación de escuelas de escalada deportivas, descenso de cañones (siempre en inox), instalación de travesías en cavidades, parque de aventura, etc. Existen diferentes longitudes de tensores y varillas roscadas, peor calidad del soporte mayor longitud del tensor a instalar. Muy importante recordar que hay otras exigencias que se le piden a un anclaje y no es solo la resistencia otro factor muy importante es la durabilidad. ¿Cuánto tiempo aguanta un químico instalado en una pared a 3.000 m.s.n.m? ¿Y en el interior de una cavidad? ¿Y en una chimenea industrial y/o en contacto con ambientes corrosivos? Existen datos que determinan que algunos mod. de resinas químicas pueden llegar a aguantar con suficiente garantía de seguridad, más de 20 años instaladas (no especifican lugar, tipo de soporte ni otros factores externos), también existen datos de algunos mod. de resinas retiradas del mercado por que finalmente se descomponían en contacto con determinados agentes meteorológicos y hay muchos otros mod. de resinas de las que ni siquiera se tiene esta información. En instalaciones de seguridad muy frecuentadas (descuelgues y reuniones de vías de escalada, cañones, cavidades turísticas, etc.). SE RECOMIENDA valorar la opción de instalar dos anclajes de diferente naturaleza: Anclaje químico + anclaje por expansión (diámetros y métricas apropiadas), ya que si la resina del químico fallará (por cualquier extraño motivo, se me ocurren una veintena de casos posibles) la instalación no se verá gravemente comprometida. Hay que recordar y ser concientes del grado de responsabilidad que entraña este tipo de instalaciones verticales, ya que la vida de los futuros usuarios está en juego. En instalaciones permanentes y frecuentadas en el medio natural (zonas de escalada, cavidades turísticas, etc.) habría que valorar la opción de utilizar TRIPLEX de FIXE, que permite la opción de sustituir los anclajes deteriorados, incluso retirarlos temporalmente; opción interesante en Parques Naturales y reservas.

Existen diferentes resinas en el mercado con comportamientos completamente diferentes, hay que recordar que NUNCA SE DEBE ejecutar una instalación de seguridad destinada al uso colectivo de personas con una resina cualquiera, sin que el fabricante nos de plena garantía de la calidad de su resina y de la compatibilidad con los tensores químicos seleccionados. Los autores recomiendan por su probada resistencia y fiabilidad: HY 150 y HVU de HILTI, 584 y 173 de FIXE, MAX. M10 y EPON C6 de SPIT y una de las resinas más veteranas y además una de las más resistentes el C31 de SIKADUR, este mod. se recomienda exclusivamente para trabajos cómodos y a nivel del suelo, ya que existen otras resinas de aplicación más operativa (pistola o cápsula) y de fraguado mucho rápido (necesita 48 horas de espera a 20°C). ¡La resina HY 150 de HILTI necesita un tiempo de fraguado de tan solo 45 minutos a 20°C!



# ESCUELA ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGIA

*Federación Española de Espeleología y Descenso de Cañones*



LAS PRUEBAS MECÁNICAS PRESENTADAS EN ESTE DOCUMENTO HAN SIDO DESARROLLADAS EN RAMALES DE LA VICTORIA (CANTABRIA). LOS DÍAS 27 y 28 DE MARZO 2010.

LOS SUPUESTOS PRÁCTICOS Y LA ELECCIÓN DEL MATERIAL TÉCNICO QUE SE HA SOMETIDO A LAS PRUEBAS MECÁNICAS FUE SELECCIONADO EN CONJUNTO POR EL CUADRO DOCENTE Y LOS PARTICIPANTES.

LOS PARTICIPANTES HAN VISTO EN DIRECTO EL COMPORTAMIENTO FÍSICO DE DIVERSOS ANCLAJES.

LOS ENSAYOS HAN ESTADO SUPERVISADOS DIRECTAMENTE POR EL EQUIPO TÉCNICO DE FORMADORES DEL CURSO DE EXPERTO RECONOCIDO EN LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA ACTIVIDADES VERTICALES. (ESCUELA ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGÍA).

LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTOS ENSAYOS SON DE CARÁCTER ORIENTATIVO Y MUESTRAN LA REALIDAD DE LO OCURRIDO EN ESTOS CASOS EN CONCRETO (CONFIGURACIÓN, MATERIAL QUE INTERVIENE, DISTANCIA, Y OTROS FACTORES.). ATENCIÓN, SERÍA UN ERROR TOMAR ESTOS DATOS COMO ÚNICOS O DEFINITIVOS.

LAS ACTIVIDADES EN ALTURA SON POR NATURALEZA POTENCIALMENTE PELIGROSAS HAY QUE EXTREMAR PRECAUCIONES PARA PREVENIR POSIBLES INCIDENCIAS Y ACCIDENTES.

NUNCA Y EN NINGÚN CASO ACOMETER UNA INSTALACIÓN TEMPORAL DE CARÁCTER COLECTIVO SIN HABER ESTUDIADO PREVIAMENTE TODOS LOS AGENTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD. RECUERDA LA EJECUCIÓN DE UNA INSTALACIÓN COLECTIVA DESTINADA AL USO PÚBLICO DEBE ESTAR SUPEVISADA POR UN ESPECIALISTA Y APOYADA EN UN ESTUDIO PREVIO DE LA ZONA EN CUESTIÓN. NO SOLO HAY QUE VALORAR LA SEGURIDAD DEL USUARIO Y DEL EQUIPADOR, EXISTEN OTROS FACTORES QUE HAY QUE CONTEMPLAR:

.- RESPETAR LAS RUTAS CLÁSICAS Y EN REEQUIPACIONES SER FIELES AL ITINERARIO ORIGINAL SIEMPRE QUE SE PUEDA. (ÉTICA DE EQUIPACIÓN Y COSTUMBRES LOCALES).

.- CONOCER Y ACATAR Estrictamente LAS NORMAS DE LOS ESPACIOS NATURALES Y EN CASO TENER ALGUNA FIGURA DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA, SOLICITAR PERMISO PREVIAMENTE (EN OCASIONES DESVIAR UN ITINERARIO TAN SOLO UNOS MÉTROS PUEDE EVITAR LA DESTRUCCIÓN INECESARIA DE ELEMENTOS NATURALES Y/O ELUDIR MOLESTIAS A LA FAUNA DEL ENTORNO).



**Para más información, consultas técnicas y/o problemas de comprensión:**

**DIRECTOR DEL CURSO:** DAVID DURÁN FERNÁNDEZ. [daviddaan@hotmail.com](mailto:daviddaan@hotmail.com)

**COORDINADOR DE LAS PRUEBAS MECÁNICAS:** FRANCISCO TORREJÓN LEÓN. [soypaker10@yahoo.es](mailto:soypaker10@yahoo.es)

# CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y CONSEJOS GENERALES DE INSTALACIÓN

## CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD (DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES)

Si durante el transcurso de un trabajo o actividad sucede una caída, la energía cinética producida, se distribuirá por el conjunto de materiales la cadena de seguridad (CDS) hasta que esta finalmente nos retenga.

**LA CADENA DE SEGURIDAD** está formada por todos los materiales del sistema de seguridad desde el asegurador o seguro hasta el especialista. Elementos que intervienen de manera directa o indirectamente en la detención de una caída, la cuerda es el componente principal de la (CDS).

**EL FACTOR DE CAÍDA (FC)** es un concepto muy importante que un especialista en anclajes ha de conocer bien y tener siempre presente durante la instalación. Es el resultado de la división de metros de caída (altura) por metros de cuerda utilizados en la retención de dicha caída. Habitualmente - en escalada subterránea - los valores, serán de entre 0 y 2 (cuanto mayor sea su valor, más grave será la caída).

\* FACTOR DE CAÍDA TEÓRICO (F)

ALTURA TOTAL DE LA CAÍDA SUFRIDA POR EL ESCALADOR (A)

LONGITUD DE LA CUERDA EMPLEADA EN LA RETENCIÓN DE LA CAÍDA (C)

$$F = \frac{A}{C}$$

**IMPORTANTE:** el factor de caída determinará en gran medida la dureza de una caída.

**RECUERDA:** los esfuerzos máximos (solicitud máxima) se producen cuanto menos cuerda haya en juego. La dureza final de una caída no va en función de la altura de la misma sino del (FC), pues a mayor longitud de la cuerda, más podrá estirarse para dinamizar/amortiguar la caída.

\* ATENCIÓN El factor de caída teórico supone que las cuerdas utilizadas en la detención de la caída, no tienen rozamientos ni forman ángulos acusados que impidan que dicha cuerda pueda disipar regularmente la energía a todo su largo.

**EL FACTOR DE CAÍDA REAL (FCR)** parte del mismo concepto que el (fc) al que hay que sumarles diferentes variables intrínsecas de cada itinerario, como los ángulos y rozamientos producidos por las cuerdas en los mosquetones y contra la pared, rozamientos del especialista contra la roca, etc. Variables que pueden limitar/aumentar la propagación de la fuerza a lo largo de la cuerda. Generalmente el tramo de la (CDS) plenamente solicitado se encuentra los 2/3 últimos anclajes instalados, y cada sección entre los anclajes inferiores, lo será cada vez menos, hasta llegar finalmente hasta el asegurador (en el caso que exista) o al punto de anclaje.

**RECUERDA:** dependiendo de las variables específicas de cada instalación, el factor de caída real puede llegar a ser menor que el factor de caída teórico (ejemplo: caída en rampa de barro con mucho rozamiento del especialista contra la pared) y en ocasiones puede llegar a ser mucho mayor (ejemplo: vías en zig-zag que provocan ángulos acusados de las cuerdas a su paso por los mosquetones de los anclajes).

**LA FUERZA DE CHOQUE** es el impacto real que recibirá el especialista al final de la caída y que dependerá directamente del factor de caída, del peso del especialistas, del tipo de aseguramiento, y de la capacidad física de la cuerda/materiales para absorber la energía de la caída. Cuantos más metros de cuerda activa haya implicados en la caída, mayor posibilidad de absorción de la energía; pero solo si la cuerda trabaja de manera adecuada - sin roces excesivos- se producirá la absorción de energía deseada, reduciendo el impacto final sobre el especialista.

**IMPORTANTE:** la energía producida por la caída es absorbida por la cuerda, el rozamiento del especialista contra la roca, al arnés, todos los elementos textiles y la deformación del propio cuerpo humano del especialista.

**RECUERDA:** las capacidades dinámicas de la cuerda y materiales textiles, disminuyen progresivamente con el uso, caída tras caída, y por ello la fuerza de choque aumenta. - **Menor fuerza de choque = Mayor seguridad** -



CONSECUENCIAS DE UNA FUERZA DE CHOQUE ELEVADA	
6 kN (612 Kgf)	Fuerza máxima que el cuerpo debería soportar.
8 kN (816 Kgf)	Se pueden producir roturas de músculos y tejidos.
12 kN (1224 Kgf)	Se pueden producir desperfectos en organismo humano.
15 kN (1530 Kgf)	Resistencia mínima de sistemas seguridad.



**El impacto máximo que soporta el cuerpo humano se encuentra entre 6 KN y 12 KN.**

## ELECCIÓN DEL ANCLAJE CORRECTO PARA CADA CASO POR ACTIVIDADES.

	NORMATIVA GENERAL APLICABLE A LOS ANCLAJES	ANCLAJE QUÍMICO M-10 y M-12	ANCLAJE QUÍMICO TENSOR INOX. M-10 y M-12	TORNILLO DE EXPANSIÓN (PARABOLT) M-10 Y M-12	TORNILLO DE EXPANSIÓN (PARABOLT) INOX. M-10 Y M-12	TORNILLO DE EXPANSIÓN (PARABOLT) M-6 Y M-8	SPIT AUTO PERFORANTE M-8	SPIT INOX M-8	LONG LIFE, TRIPLEX Y OTROS EXPANSIVOS INOXIDABLES	HSL Y SIMILARES	ANCLAJES AUXILIARES DBZ, ROSCA PIEDRA, ETC.
ESCALADA EN TERRENO DE AVENTURA (CLÁSICA Y ARTIFICIAL)	EN 959 EN 12.276 EN 12.270 EN 569					●	●				●
ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA (CONTINENTAL)	EN 959	●		●					●		(SOLO PARA AYUDAR AL EQUIPADOR)
ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA (CERCA DEL MAR)	EN 959		●		●				●		
EQUIPACIÓN DESCENSO DE CAÑONES	EN 959		●		●				●		
ESPELEOLOGÍA TRAVESÍAS Y CAVIDADES TURÍSTICAS	EN 959 EN 795		●		●				●		
ESPELEOLOGÍA EXPLORACIÓN DE SIMAS EN FIJO	EN 959					(SOLO EN ESCALADA SUBTERRANEA EL M-8)	●	●			(SOLO EN ESCALADA SUBTERRANEA)
TRABAJOS VERTICALES	EN 795	●	●	●	●	(SOLO PARA AYUDAR AL EQUIPADOR)			●	●	(SOLO PARA AYUDAR AL EQUIPADOR)

### NOTAS TÉCNICAS:

\* Siempre que se pueda las instalaciones permanentes las ejecutaremos en acero inox. Aunque requiera de mayor inversión a la hora de equipar, en el futuro lo rentabilizaremos, ya que pueden llegar a durar incluso 3 veces más que los anclaje construidos en acero convencional sin ningún tratamiento anti-corrosión. OBLIGATORIO inox. en zonas acuáticas, cercanas al mar (15 Km aprox.) y en ambientes corrosivos como las chimeneas industriales.

\* ATENCIÓN los anclajes auxiliares y todos los que no superen la normativa (EN 795 y EN 959) serán exclusivamente de progresión y para favorecer la ergonomía, nunca y en ningún caso se utilizarán como elementos de seguridad.

\* En instalaciones que van a ser muy frecuentadas (parques de aventura, escuelas de escalada, travesías en cavidades clásicas, cañones turísticos) y/o anclajes muy solicitados (el paso clave de una vía de escalada) hay que aumentar el factor de seguridad y sobredimensionar dicho punto o instalación.

\* Por norma y como medida preventiva (para todas las disciplinas): descuelgues, cabeceras y reuniones, estarán constituidos siempre por un mínimo de dos anclajes de seguridad fiables.

## ELECCIÓN DEL ANCLAJE DE SEGURIDAD CORRECTO PARA CADA TIPO DE ROCA

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE BASE (ROCA NATURAL)	ANCLAJE RECOMENDABLE			TIPO DE ROCA	RESISTENCIA DEL MATERIAL DE BASE
	ESCALADA*	ESPELEO*	CAÑONES*		
ROCAS MUY BLANDAS	●	● ●	●	ARENISCA METEORIZADA, CALIZA MUY VIEJA, PIZARRAS VIEJAS	80 -125 Kp/cm
ROCAS BLANDAS	●	● ●	● ●	ARENISCA COMPACTA Y CALIZAS VIEJAS	150-250 Kp/cm
ROCAS SEMI-DURAS	● ● ●	● ●	● ● ●	CALIZAS NARANJAS Y CONGLOMERADO DE CALIDAD	300-600 Kp/cm
ROCAS DURAS	● ● ●	● ●	● ● ●	CALIZAS GRISES Y GRANITOS	600-800 Kp/cm
ROCAS MUY DURAS	● ● ●		● ● ●	GRANITOS Y GNEIS	700-1200 Kp/cm
ROCAS EXTREMADAMENTE DURAS	● ● ●		● ● ●	GRANITO, BASALTO Y CUARCITAS	1.500-2.500 Kp/cm

### NOTAS TÉCNICAS:

\* ATENCIÓN el uso de SPIT esta desaconsejado para la equipación de escuelas de escalada deportiva, ya que en la actualidad hay otros mod. de anclajes que se adaptan mejor a esta actividad (mayor factor de seguridad). Sigue siendo su uso aplicable a escaladas en terreno de aventura y aperturas de nuevas vías en grandes paredes.

\* Generalmente el uso de químicos en cavidades esta reservado a actividades sobre rocas de muy baja calidad (yesos) donde no se puede colocar otro tipo de anclaje. También y ocasionalmente se puede aplicar a la reequipación de travesías ya exploradas y usadas por empresas de aventura (mucho frecuencia). Aunque los anclajes químicos sean los más resistentes del mercado, no son los idóneos para todos los casos y situaciones; Por ejemplo son no son operativos en la exploración subterránea de forma genérica o en la apertura de nuevas vías de escalada en grandes paredes (imposibilidad de esperar tiempos de fraguado durante la actividad).

\* Atención el uso del SPIT autoperforante esta desaconsejado para la reequipación de cañones, es mejor opción utilizar anclajes tipo Long Life, tornillos de expansión o tensores químicos (todo el conjunto en inox).

\* Recuerda no combinar anclajes y plaquetas de diferentes materiales ya que se acelera el proceso de oxidación (electrolisis).

\* No apretar los anclajes demasiado, un apriete excesivo puede acelerar el proceso de oxidación entre otros efectos negativos (ajustarse al torque recomendado).

●	ANCLAJE QUÍMICO M10 y M12. LONGITUD ÚTIL DEL TENSOR: 150 A 200 mm.
●	ANCLAJE QUÍMICO M10 y M12. LONGITUD ÚTIL DEL TENSOR: 90 A 110 mm.
●	ANCLAJE QUÍMICO M10. LONGITUD ÚTIL DEL TENSOR: 70 A 90 mm.
●	ANCLAJE PARABOLT M10 Y M12. LONGITUD DEL ANCLAJE: 90 A 110 mm.
●	ANCLAJE PARABOLT M10 Y M12. LONGITUD DEL ANCLAJE: 70 A 90 mm.
●	SPIT INOX Y SPIT AUTOPERFORANTE M-8. LONGITUD ÚNICA.
●	LONG LIFE Y SIMILARES NORMALIZADOS INOX. LONGITUD ÚNICA.



# TIPOS DE ANCLAJES Y APLICABILIDAD A LOS TRABAJOS VERTICALES

## INTRODUCCIÓN

Un anclaje es un elemento temporal generalmente inmóvil que debe garantizar suficiente resistencia para soportar un esfuerzo durante un determinado tiempo. Por ello sería un error considerar a un anclaje como un elemento fijo o definitivo, realmente habría que concebirlos como temporales, eso si hay que diferenciar si va a permanecer instalado 20 minutos o 20 años.

**TOPONIMOS DE PUNTO DE ANCLAJE:** Amarre, fijación, elemento de sujeción, instalación, anchors o points (en ingles para el rigging), sistema de seguridad, dispositivo de suspensión, chapa (en ámbito deportivo), etc.

---

**La norma UNE - EN 795:1997**, define concretamente dos puntos:

**Dispositivo de anclaje:** es un conjunto de elementos o componentes que incorporan uno o varios punto de anclaje. La norma recoge seis tipos diferentes. A1, A2, B, C, D y E.

**Punto de anclaje:** es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas.

---

Antes de seleccionar un punto o dispositivo de anclaje hay que examinar detalladamente el tipo de soporte (resistencia y características del material de base), definir la carga máxima de trabajo, el tipo de sollicitación a recibir (dinámica o estática), el tiempo que debe soportar dichos esfuerzos, las limitaciones del sistema y los campos de aplicación.

Un sistema de fijación mediante anclajes de alta responsabilidad, como los utilizados en las diferentes disciplinas verticales debe contar con un factor de seguridad amplio y debe ser invulnerable, inclusive en los casos más desfavorables (evidentes motivos preventivos).

Nunca utilizar anclajes de seguridad para instalaciones colectivas de fabricantes desconocidos o que no ofrezcan garantías por escrito de sus productos: características del material, resistencia a la rotura, carga de trabajo recomendada, par de apriete, etc. Aunque la apariencia física del material sea similar a un anclaje conocido, las características mecánicas y los resultados finales no tienen por que ser así. En instalaciones colectivas, utiliza exclusivamente material de confianza.

## CONSEJOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES.

La elección del tipo de anclaje dependerá en gran medida de la morfología y calidad del soporte (material de base) y del grado de responsabilidad exigido a la instalación que dependerá directamente de: tipo de sollicitación a soportar, duración del trabajo a realizar por el anclaje y frecuencia de uso (no elegiremos el mismo anclaje para una intervención puntual en trabajos verticales, que para una instalación permanente en una zona de escalada deportiva o en la exploración de una gran cavidad).

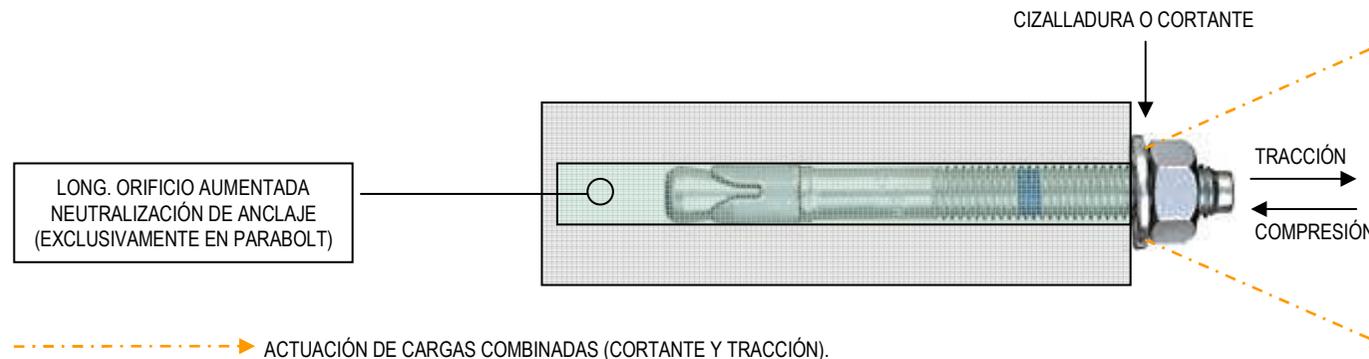
Hay que tener imaginación y amplitud de visión a la hora de elegir la zona apropiada para instalar un anclaje. Es mejor perder 5 minutos seleccionando la zona idónea, que perder 30 minutos corrigiendo los errores producidos por una rápida/errónea evaluación. Lo ideal y por norma, es instalar los anclajes lo más alto posible (siempre que podamos elegir), ya que esto favorecerá la progresión en las diferentes maniobras verticales.

Seguiremos siempre el criterio de selección que combine las siguientes tres cuestiones: máxima resistencia posible, durabilidad y ergonomía en la colocación (ahorro energético).

Si la roca no es de buena calidad y no confiamos suficientemente de la resistencia final de los anclajes, tenemos la opción de colocar varios anclajes y obligarlos a que trabajen de manera solidaria, creando un “punto de anclaje colectivo”. De manera que cuando se transfieran las cargas y/o en caso de caída, la energía cinética producida se reparta simultáneamente entre todos los anclajes, aumentando considerablemente el factor de seguridad de la instalación.

Hay que conocer/valorar las características de la fuerza y tipo de carga que van a actuar sobre el:

A la hora de escoger los anclajes, recuerde que la carga total se debe dividir por el número de anclajes que la va a soportar.



## **COMO TRABAJAN LOS DIFERENTES ANCLAJES.**

Los anclajes en general trabajan de tres formas diferentes según su naturaleza: **por fricción, por forma y por adherencia.**

**Fricción:** Las fuerzas ejercidas se transfieren al material de base por rozamiento contra las paredes del orificio, por ejemplo el Parabolt y otros expansivos.

**Por forma:** Son anclajes que se adaptan al soporte, deformándose y amoldándose al material de base. Se consigue una distribución de las tensiones muy favorables, por ello son indicados para aplicaciones con grandes cargas y esfuerzos dinámicos, por ejemplo el HDA de HILTI.

**Por adherencia:** El tensor y el concreto, se encuentran unidos por cohesión del adhesivo (resina química). Se consigue una distribución de las tensiones muy favorables, ya que la carga ejercida se distribuye a lo largo de todo el tensor y no sobrecarga ningún punto en especial, por ejemplo los anclajes químicos.

### ***Otros factores importantes son el tipo de carga que el anclaje va a recibir:***

**Cargas estáticas:** las cargas estáticas son estables y constantes, por ejemplo, el peso de un especialista sin moverse anclado directamente a un anclaje. Éstas son las que ejercen menos tensión y fatiga sobre los anclajes.

**Cargas dinámicas:** las cargas dinámicas están cambiando constantemente. Por ejemplo, un especialista progresando con bloqueadores por una cuerda semiestática, el esfuerzo que recibirán los anclajes se denomina una carga dinámica. El índice de fuerza de los anclajes se verá finalmente reducido, debido a la fatiga acumulada por el material, producida por la vibración constante de una carga determinada.

**Cargas de impacto:** Las cargas de impacto sufren un cambio repentino en ocasiones de forma puntual, por ejemplo una caída de escalada sobre un anclaje.

Debido a la inexactitud de evaluación de la calidad de muchos de los soportes (aunque existen métodos de medición encontraremos concretos muy heterogéneos como la roca natural ), la recomendación estándar es que el anclaje seleccionado debe tener un factor de seguridad de alrededor de 5/6 veces el peso que va a soportar, si la carga es estática, y de 7/8 veces si la carga es dinámica o de impacto.

## PASOS ELEMENTALES A SEGUIR EN LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES (ACTIVIDADES VERTICALES).

Una vez realizado el estudio previo del soporte y seleccionado los anclajes a instalar se debe seguir las siguientes premisas:

1. Hay que buscar una posición ergonómica y colocarse lo más cómodo posible para localizar el emplazamiento final del anclaje (evidentemente hay que garantizar la seguridad durante esta maniobra protegiendo los accesos).
2. Antes de colocar los anclajes hay que observar que la dirección de las cuerdas y/o elementos de amare, sea la adecuada y que no provoque ángulos ni rozamientos acusados a su paso por las diferentes conexiones; también hay que prever cual será el siguiente anclaje y adecuar la dirección de las cuerdas (*previsión del trabajo en su conjunto = ahorro de tiempo de ejecución*).



3. Si no podemos montar un anclaje estructural (natural/artificial), tendremos que instalar un punto de anclaje sobre la pared. Una vez decidida la zona adecuada, hay que golpear suavemente la roca con la maza y “escuchar como canta la roca” buscando la zona más compacta, en rocas fracturadas que generen dudas se puede palpar con la mano y *sentir* las vibraciones producidas por los golpes de la maza (las zonas quebradas o bloques pegados, vibrarán de manera diferente, en ocasiones de manera *visible*). “**OÍR, VER Y SENTIR**”. Lo idoneo y por norma, es instalar los anclajes lo más alto posible, preferentemente con diferentes ángulos e inclinaciones, en caso de instalar un anclaje doble, hay que separar uno del otro de 30/60 cm para asegurar un reparto real en la roca.

Si se colocan dos seguros para realizar un reparto de la carga demasiado cerca uno del otro (20/30 cm), finalmente toda la carga trabajará en 30/40 cm de roca y por consiguiente el reparto de cargas no será suficientemente efectivo.

La fijación mediante anclajes químicos (ausencia de expansión) permite acercar los anclajes entre sí, aún así en rocas poco homogéneas o soportes de dudosa calidad, aconsejamos separar los anclajes para que el reparto de las tensiones producidas se transmitan eficazmente.

4. A continuación se taladra (mano/máquina) atención al comenzar el agujero con no abocardarlo ya que perderíamos parte de su resistencia final, si vamos a instalar parabolt se debe hacer el agujero mínimo 5 mm más profundo que el tamaño del anclaje (para que esto permita introducirlo una vez finalizado su uso e inutilizarlo). Si se colocan SPIT inox. con máquina y aunque el anclaje esté diseñado para expansionarlo directamente, se recomienda terminar el orificio con un SPIT autoperforante, (últimos golpes a mano 3mm aprox.), para garantizar su perfecta expansión. ATENCIÓN mientras se taladra el agujero - a mano o a máquina - se pueden sacar algunos datos interesantes para analizar la futura resistencia del anclaje, como: la dureza de la roca, si es maciza o es una veta (varios colores al taladrar), si es frágil, o es un bloque solidificado. En ocasiones el percutor del taladro y/o al realizar el par de apriete, puede causar fisuras alrededor del agujero, hay que estar atentos a cualquier signo de debilidad durante la instalación. En el caso de instalar tensores químicos con terminación en argolla, hay que hacer dos muescas a la entrada del orificio para encastrar la argolla, evitando el efecto palanca y favoreciendo el trabajo ante esfuerzos laterales.

5. Para la ejecución de anclajes de seguridad en instalaciones de uso colectivo: Limpiar en profundidad los agujeros, utilizar de forma combinada: cánula de pvc o bomba de expulsión y cepillos metálicos circulares, asegurándonos de que queda completamente pulcro. En actividades de exploración y/o terreno de aventura, la limpieza dependerá del grado de exigencia de la actividad (evidentemente no es igual la atención que hay que prestar a la limpieza de un anclaje químico que va a ser instalado en una escuela de escalada deportiva, que a un pequeño anclaje expansivo de progresión que va a ser usado momentáneamente durante una escalada artificial de una gran pared y que debemos instalarlo de "manera acrobática").



6. Una vez limpio el agujero del taladro, introducir el anclaje siguiendo fielmente las normas del fabricante, hasta que este quede en posición de trabajo con la plaqueta de conexión bien orientada y direccionada para soportar la carga. Aplicar el par de apriete oportuno (en el caso que sea necesario), dependiendo del tipo de anclaje, métrica y fabricante.

7. Última revisión visual de que la plaqueta de conexión apoya y trabaja adecuadamente. En el caso de haber instalado anclajes químicos hay que esperar el tiempo de fraguado recomendado por el fabricante. Una vez el punto de anclaje este listo para su uso, se coloca un mosquetón y lo probamos transfiriendo el peso, poco a poco y estando lo mas cerca del último anclaje de seguridad instalado para minimizar los efectos de una posible caída. Normalmente y salvo casos especiales (exclusivamente en terreno de aventura) nunca se instala una cuerda en un anclaje de progresión. En escalada en terreno de aventura, solo se pasará la cuerda por dicho anclaje si este es sólido y nos ofrece algunas garantías de seguridad y además el último anclaje (el próximo que hay abajo) es un anclaje de progresión de dudosa resistencia, en este caso se pasaría la cuerda una vez nos vayamos a ir de el, nunca antes (reducción de metros de caída).

**IMPORTANTE:** Si al realizar el par de apriete de un parabolt apreciamos que no se produce el torque deseado (el parabolt tiende a salirse y/o da vueltas sobre si mismo), hemos sufrido una perdida de anclaje de seguridad. Pero dependiendo de los casos este se podrá utilizar como anclaje de progresión (favorecer la ergonomía), teniendo en cuenta en todo momento que este anclaje NO es de seguridad. Obligatoriamente hay que neutralizarlo al finalizar del evento para impedir que otro usuario lo pudiera utilizar.

**ATENCIÓN:** Nunca y en ningún caso se puede colocar un anclaje de seguridad en un bloque de piedra suelto o elemento de dudosa resistencia, hay que evaluar el material del soporte detenidamente en busca de cualquier signo de debilidad. En ocasiones se han encontrado anclajes expansivos ya instalados en grandes bloques de piedras inestables (como ni para colgar de ellos la saca de instalación). **RECUERDA:** Que las consecuencias en caso de rotura de un elemento natural o artificial al que nos encontramos anclados, podrían llegar a se realmente dramáticas.



# ANCLAJES PARA ACTIVIDADES VERTICALES

Los anclajes utilizados en las diferentes disciplinas verticales, se pueden dividir en tres grupos:

- .-Anclajes auxiliares/ progresión.
- .- Anclajes de seguridad.
- .- Anclajes para grandes cargas.

## ***ANCLAJES AUXILIARES Y DE PROGRESIÓN.***

Anclajes de baja responsabilidad destinados a soportar únicamente el peso temporal del especialista durante la progresión y ha favorecer la ergonomía, en ningún caso serán utilizados como medida de protección (NUNCA utilizar como anclaje de seguridad) por falta de garantía de seguridad, aunque en ocasiones alguno de estos seguros pueden llegar a aguantar más de 1.000 daN.

- .- Puentes de roca de pequeña sección.
- .-Anclajes estructurales en roca blanda.
- .- Pasos de gancho (uñas).
- .- Pasos de gancho sobre agujeros constructivos.
- .- DBZ.
- .- Parabolt m-6 y M-8.
- .- Rurps.
- .- Clavos.
- .- Anclajes de expansión asimétrica de vinilo (progresión en coladas).
- .- Nudos empotrados en grietas, empotradores y plomos.
- .- Anclajes sobre hielo, nieve.
- .- Etc.



**ATENCIÓN NUNCA UTILIZAR COMO ELEMENTOS DE SEGURIDAD**

## **ANCLAJES DE SEGURIDAD.**

Anclajes de alta responsabilidad y extremadamente resistentes, destinados a soportar grandes cargas incluso caídas dinámicas y con absoluta garantía de seguridad. Deben superar la norma EN 795 (trabajos verticales) y/o la EN 959 (otras disciplinas verticales no profesionales).

- Puentes de roca sólidos.
- Anclajes estructurales en soportes de buena calidad.
- Tacos de expansión normalizados.
- Parabolt de M-10 y M-12.
- Anclajes químicos M-10 y M-12.
- Anclajes de peso muerto.
- Etc.



## **ANCLAJES PARA GRANDES CARGAS.**

Anclajes de alta responsabilidad destinados a soportar grandes cargas en altura (plataformas, estructuras y otras sollicitaciones especiales que requieran soportar cargas dinámicas). Evitar por norma utilizar las instalaciones destinadas a la seguridad de personas, para la elevación de cargas ya que podríamos sobrecargar dicha instalación, sin tan siquiera darnos cuenta.

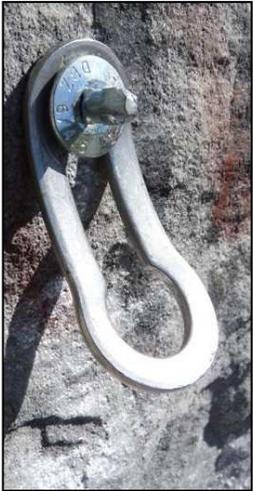
- Anclajes químicos mínimo 15mm de longitud y de grandes métricas. M- 12, M-14 y M-18.
- Anclajes específicos para cargas elevadas y sollicitaciones dinámicas tipo HDA y HSL de HILTI.
- Etc.



**¡ATENCIÓN!** A LA HORA DE CALCULAR Y SELECCIONAR EL ANCLAJE ADECUADO (TIPO, LONGITUD, ETC.). RECUERDA QUE LA CARGA TOTAL HAY QUE DIVIDIRLA POR EL Nº DE ANCLAJES QUE LA VAN A SOPORTAR Y APLICARLE EL FACTOR DE SEGURIDAD APROPIADO, DEPENDIENDO DEL USO Y DEL GRADO DE RESPONSABILIDAD EXIGIDO A LA INSTALACIÓN.

## ANCLAJES: ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y PROFESIONALES

TIPO DE ANCLAJE	NORMALIZACIÓN	ORIGEN DEL MATERIAL DE BASE
ANCLAJES AUXILIARES Y DE PROGRESIÓN	<div style="background-color: green; color: white; padding: 5px; text-align: center;">                     ANCLAJES PARA ACTIVIDADES DEPORTIVAS EN 959 y prEN 12572                 </div>	<div style="background-color: #90EE90; padding: 10px;">                     ESPACIOS NATURALES. SOPORTES DE ORIGEN NATURAL (ROCAS NATURALES HOMOGENEAS Y DIFERENTES ESTRUCTURAS NATURALES)                 </div>
ANCLAJES DE SEGURIDAD		
ANCLAJES ESPECIALES (GRANDES CARGAS Y CARGAS DINAMICAS)		<div style="text-align: center;">    </div>

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">DBZ</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> NO LA REQUIERE, ANCLAJE DE BAJA RESPONSABILIDAD.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE PROGRESIÓN O AUXILIAR.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO Y COMERCIALIZADO EXCLUSIVAMENTE POR HILTI.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- HORMIGÓN TRACCIONADO (SOPORTE RECOMENDADO POR HILTI).  .- MUY BUEN COMPORTAMIENTO EN ROCA NATURAL COMPACTA.  .- HAY QUE ASEGURARSE DE LA CALIDAD DEL MATERIAL DE BASE.</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE EXPANSIVO TIPO CUÑA, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO.  .- NO REQUIERE DE NINGÚN UTIL DE INSTALACIÓN ESPECÍFICO,  .- SE INSTALA CON BROCA DE 6MM, LA PROFUNDIDAD DEPENDERÁ DE LA CHAPA A UTILIZAR.  .- NO REQUIERE DE PAR DE APRIETE YA QUE SE EXPANSIONA DIRECTAMENTE CON LA MAZA.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- MUY ÚTIL PARA FAVORECER UN POSICIONAMIENTO ADECUADO Y GANAR ERGONOMÍA.  .- EN TODAS LAS ACT. VERTICALES SE PUEDEN UTILIZAR COMO MÉTODO DE PROGRESIÓN.  .- EN TODOS LOS CASOS DEBE UTILIZARSE EN COMBINACIÓN DE ANCLAJES EN795 O EN959.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> ECONÓMICO, FIABLE, POCO GASTO ENERGETICO, DE FACIL INSTALACIÓN INCLUSO CON MANDRIL.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º HACER EL TALADRO A MEDIDA DEJANDO EL ESPACIO DE LA CHAPA.</li> <li>2º LIMPIAR LOS RESTOS PRODUCIDOS AL EJECUTAR EL AGUJERO.</li> <li>3º POSICIONAR EL ANCLAJE CON LA PESTAÑA VERTICAL (VER FOTO).</li> <li>4º GOLPEAR LA PESTAÑA CON EL MARTILLO Y EXPANDIR EL ANCLAJE.</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY PRÁCTICO PARA EQUIPADORES E INSTALADORES DE NUEVOS ITINERARIOS VERTICALES (ESCALADA, ESPELEOGÍA Y CAÑONES). TAMBIÉN MUY ÚTIL EN TERRENO DE AVENTURA Y ESCALADA ARTIFICIAL DEBIDO A LA COMPATIBILIDAD CON LAS PLAQUETAS RECUPERABLES Y A SU FÁCIL INSTALACIÓN INCLUSO EN PASOS Y/O SITUACIONES "ACROBÁTICAS".</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>BURIL</h1> <h2>(RIVET)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> NO LA REQUIERE, ANCLAJE DE BAJA RESPONSABILIDAD.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE PROGRESIÓN O AUXILIAR.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- ROCA NATURAL (MATERIAL DE BASE PARA EL QUE ESTÁ FABRICADO).  .- SE PUEDE UTILIZAR EN HORMIGÓN.  .- HAY QUE ASEGURARSE DE LA RESISTENCIA DEL MATERIAL DE BASE.</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE QUE TRABAJA POR SIMPLE PRESIÓN.  .- NO REQUIERE DE NINGÚN UTIL DE INSTALACIÓN ESPECÍFICO,  .- SE INSTALA CON BROCA DE 8MM. (LA PROFUNDIDAD 40 MM APROX. DEPENDERÁ DE LA CHAPA A UTILIZAR).  .- NO REQUIERE DE PAR DE APRIETE, SE INTRODUCE DIRECTAMENTE CON LA MAZA.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- MUY ÚTIL PARA FAVORECER UN POSICIONAMIENTO ADECUADO Y GANAR ERGONOMÍA.  .- EN TODAS LAS ACT. VERTICALES SE PUEDEN UTILIZAR COMO MÉTODO DE PROGRESIÓN.  .- EN TODOS LOS CASOS DEBE UTILIZARSE EN COMBINACIÓN DE ANCLAJES EN795 O EN959.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> ECONÓMICO Y DE FACIL INSTALACIÓN INCLUSO CON MANDRIL.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º HACER EL TALADRO A MEDIDA DEJANDO EL ESPACIO DE LA CHAPA.</li> <li>2º LIMPIAR LOS RESTOS PRODUCIDOS AL EJECUTAR EL AGUJERO.</li> <li>3º POSICIONAR EL ANCLAJE CON LA PLAQUETA.</li> <li>4º GOLPEAR LA CABEZA DEL ANCLAJE CON EL MARTILLO.</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY PRÁCTICO PARA EQUIPADORES E INSTALADORES DE NUEVOS ITINERARIOS VERTICALES (ESCALADA, ESPELEOGÍA Y CAÑONES). TAMBIÉN MUY ÚTIL EN TERRENO DE AVENTURA Y ESCALADA ARTIFICIAL DEBIDO A LA COMPATIBILIDAD CON LAS PLAQUETAS RECUPERABLES Y A SU FÁCIL INSTALACIÓN INCLUSO EN PASOS Y/O SITUACIONES ACROBÁTICAS. MAYOR GASTO ENERGETICO EN LA REALIZACIÓN DEL AGUJERO QUE SU HOMÓLOGO EL ANCLAJE TIPO DBZ (ESTE DETALLE ES APRECIABLE SI EL ORIFICIO LO ESTAMOS EFECTUANDO MANUALMENTE MEDIANTE UN MANDRIL O SI LA BATERÍA DEL TALADRO ES LIMITADA).</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>ANCLAJE UNIVERSAL</h1> <h2>(EXPANSIÓN ASIMÉTRICA)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> NO LA REQUIERE, ANCLAJE DE BAJA RESPONSABILIDAD.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE PROGRESIÓN Y/O AUXILIAR.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI, SPIT, WURTH Y OTRAS MARCAS.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- FABRICADOS PARA: HORMIGÓN, LADRILLO MACIZO, LADRILLO HUECO Y MANPOSTERÍA  .- EN ROCA NATURAL DURA ES RESISTENTE COMO ANCLAJE AUXILIAR.  .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE EXPANSIVO FABRICADO EN DIVERSAS MÉTRICAS Y LONGITUDES, CABEZA HEXAGONAL.  .- SE INSTALA CON TALADRO, ORIFICIO DE DIÁMETRO MENOR AL ANCLAJE. (VER FICHA TÉCNICA).  .- NO REQUIERE OBLIGATORIAMENTE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN.  .- EL MOD. HRD-U DE HILTI SE COMERCIALIZA CON CABEZA HEXAGONAL Nº 13, COMPATIBLE CON LLAVE FIJA HABITUAL  .- COMPATIBLE CON LA PLAQUETA RECUPERABLE TRADICIONAL.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- PARA CARGAS BAJAS Y DE CARÁCTER EVENTUAL (TRABAJOS DE BAJA RESPONSABILIDAD).  .- EN NINGÚN CASO SE INSTALARÁ COMO ANCLAJE PRINCIPAL DE SEGURIDAD.  .- INTERESANTE EN ESCALADA ARTIFICIAL, SUPERACIÓN DE RESALTES CUANDO EL MATERIAL DE BASE NO ADMITE OTRO TIPO DE ANCLAJES. (ESCALADA SUBTERRANEA, TRABAJOS VERTICALES, ETC).  .- EN TODOS LOS CASOS HAN DE UTILIZARSE EN COMBINACIÓN DE ANCLAJES EN 795 Y EN 959.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> EL MOD. ELEGIDO, LA PROFUNDIDAD, LA MÉTRICA Y EL SOPORTE, DETERMINARÁN LA RESISTENCIA DEL ANCLAJE.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º TALADRAR Y RECORDAR QUE LA MÉTRICA DE LA BROCA ES MAYOR.  2º LIMPIAR ORIFICIO HASTA QUE SE ENCUENTRE COMPLETAMENTE LIMPIO.  3º COLOCAR EL ANCLAJE E INTRODUCIRLO ATORNILLANDO (MAQUINA / MANUAL).  4º REVISAR QUE EL ANCLAJE ESTÉ ENRASADO Y LA PLAQUETA ORIENTADA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY ÚTIL PARA FIJACIONES DE CARGAS LIGERAS Y DE CARÁCTER TEMPORAL. APLICABLE EVENTUALMENTE A LA ESCALADA SUBTERRANEA PARA LA PROGRESIÓN Y SUPERACIÓN DE COLADAS Y CONCRECCIONES CALCAREAS. ¡ SIEMPRE EN COMBINACIÓN DE ANCLAJES NORMALIZADOS EN 959 ! .</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">TACO DE EXPANSIÓN AUTOPERFORANTE (SPIT)</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 959 / UIAA.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD PARA ESPELEO.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR SPIT Y COMERCIALIZADO EN EUROPA POR PETZL.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- ROCA NATURAL NO FISURADA (MATERIAL PARA EL QUE HA SIDO DISEÑADO). .- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA. .- SELECCIONAR MINUCIOSAMENTE UNA UBICACIÓN IDÓNEA PARA EL ANCLAJE.</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE M-8 . TACO EXPANSIVO AUTOPERFORANTE, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO. .- REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN (MANDRIL/BURILADOR) , .- SE PUEDE INSTALAR CON TALADRO Y BROCA DE 12 MM (FINALIZAR AGUJERO CON MANDRIL). .- EXISTEN MULTITUD DE PLAQUETAS COMPATIBLES (M-8) Y QUE SE ADAPTAN A CADA SITUACIÓN. .- LA PAREDE DEL TACO ESTÁ SOBREDIMENSIONADAS (SOPORTAR FATIGA PRODUCIDA POR GOLPES).</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- ESPECIALMENTE DISEÑADO Y FABRICADO PARA EL USO EXCLUSIVO EN ESPELEOLOGÍA . .- SOPORTA ADECUADAMENTE LA FATIGA PRODUCIDA POR EL TRANSITO DE PERSONAS. .- MUY ÚTIL EN ALPINISMO, ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y TERRENO DE AVENTURA.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> MUY FIABLE, COMPATIBLE CON MULTITUD DE PLAQUETAS, LARGA VIDA ÚTIL, FÁCIL INSTALACIÓN.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º HACER EL TALADRO MANUAL (MANDRIL) Y REVISAR MEDIDA DEL AGUJERO . 2º DURANTE LA INSTALACIÓN, LIMPIAR TACO Y AGUJERO (CONTINUADAMENTE). 3º COLOCAR CONO EXPANSIVO Y GOLPEAR 10 VECES HASTA EXPANDIRLO. 4º REVISAR QUE EL ANCLAJE ESTÁ ENRASADO E INSTALAR LA PLAQUETA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LA ACTIVIDAD ESPELEOLÓGICA Y NO ES NECESARIO TALADRO PARA SU INSTALACIÓN. DESACONSEJABLE EL USO DE ESTE ANCLAJE PARA EQUIPAR ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA, YA QUE EN ROCAS BLANDAS EL FACTOR DE SEGURIDAD EXISTENTE ANTE UNÁ CAIDA ES MENOR AL DESEADO; EN OCASIONES SU RESISTENCIA NO SUPERA LOS 450 KN (ROCAS BLANDAS).</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>TACO DE EXPANSIÓN INOX (RAUMER)</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> ¿CE EN 959 / UIAA?</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD PARA ESPELEOLOGÍA</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR RAUMER Y COMERCIALIZADO EN ESPAÑA POR MTDE.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- ROCA NATURAL NO FISURADA (MATERIAL PARA EL QUE HA SIDO DISEÑADO). .- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA. .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE M-8 TACO EXPANSIVO NO AUTOPERFORANTE, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO. .- SE INSTALA CON TALADRO O MANUALMENTE, ORIFICIO DIAM.12 MM X 30MM DE PROFUNDIDAD. .- REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN (MANDRIL O ADAPTADOR ESPECÍFICO), .- EXPANSIÓN GARANTIZADA INCLUSO SI EL FONDO DEL AGUJERO NO ES PLANO, SINO CÓNICO. .- CONSTRUIDO 100% EN ACERO INOXIDABLE EXTREMADAMENTE RESISTENTE.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- ESPECIALMENTE DISEÑADO Y FABRICADO PARA EL USO EXCLUSIVO EN ESPELEOLOGÍA . .- SOPORTA ADECUADAMENTE LA FATIGA PRODUCIDA POR EL TRANSITO DE PERSONAS. .- MUY INTERESANTE PARA LA EQUIPACIÓN DE CAVIDADES ACUÁTICAS Y/O MUY HÚMEDAS..</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> VIDA ÚTIL MAYOR QUE SU HOMÓLOGO AUTOPERFORANTE AL SER INOX., MUY FÁCIL INSTALACIÓN.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º TALADRAR Y REVISAR PROFUNDIDAD DEL AGUJERO (MEDIDA PREVENTIVA). 2º LIMPIAR ORIFICIO HASTA QUE SE ENCUENTRE COMPLETAMENTE LIMPIO. 3º COLOCAR ÚTIL DE INSTALACIÓN (GOLPEAR INTENSAMENTE HASTA EXPANDIRLO). 4º REVISAR QUE EL ANCLAJE ESTÉ ENRASADO E INSTALAR LA PLAQUETA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> GRAN DURABILIDAD Y MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LA ACTIVIDAD ESPELEOLÓGICA. AL IGUAL QUE EL SPIT AUTOPERFORANTE, DESACONSEJAMOS EL USO DE ESTE ANCLAJE PARA EL EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA; EN ROCAS BLANDAS Y ANTE UNA FUERTE CAÍDA DE UN ESCALADOR O REPETIDOS ESFUERZOS SOBRE EL MISMO ANCLAJE, EL FACTOR DE SEGURIDAD EXISTENTE PUEDE LLEGAR A SER MUY REDUCIDO.</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">TACOS DE EXPANSIÓN</h1> <h2 style="text-align: center;">(EXPANSIÓN INTERNA)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> DEPENDIENDO DE LOS MODELOS - CONSULTAR FABRICANTE.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE PROGRESIÓN Y/O AUXILIAR.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI, SPIT Y OTRAS MARCAS.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- HORMIGÓN EN ZONA A COMPRESIÓN (MATERIAL PARA EL QUE HA SIDO DISEÑADO).  .- EN ROCA DURA ES SUFICIENTEMENTE RESISTENTE (ANCLAJE PARA CARGAS MEDIAS).  .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p>.- ANCLAJE M10. TACO EXPANSIVO NO AUTOPERFORANTE, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO.  .- SE INSTALA CON TALADRO, ORIFICIO DIAM.12 MM X 43 MM DE PROFUNDIDAD.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN (PUNZADOR MECÁNICO O MANUAL),  .- EL TACO QUEDA ENRASADO CON LA SUPERFICIE, SIENDO PRÁCTICAMENTE INAPRECIABLE.  .- EL MOD. HKD-SR DE HILTI, ESTA CONSTRUIDO EN ACERO INOX. A4. (GRAN DURABILIDAD).</p>		
<p>.- PARA CARGAS MEDIAS Y TRABAJOS DE BAJA RESPONSABILIDAD.</p> <p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- EN NINGÚN CASO SE INSTALARÁ COMO ANCLAJE PRINCIPAL DE SEGURIDAD.  .- MUY INTERESANTE PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS QUE EXIJAN DE UNA ROSCA INTERNA.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> RECUERDA QUE EL MOD. ELEGIDO Y LA MÉTRICA A INSTALAR, DETERMINARÁN EL TORQUE MÁX. A REALIZAR.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR Y REVISAR PROFUNDIDAD DEL AGUJERO (MEDIDA PREVENTIVA).</li> <li>2º LIMPIAR ORIFICIO HASTA QUE SE ENCUENTRE COMPLETAMENTE LIMPIO.</li> <li>3º COLOCAR EL ANCLAJE Y EXPANSIONARLO CON AYUDA DEL ÚTIL.</li> <li>4º REVISAR QUE EL ANCLAJE ESTÉ ENRASADO E INSTALAR LA PLAQUETA.</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> HILTI FABRICA UN ÚTIL DE EXPANSIÓN ESPECÍFICO PARA ESTOS TACOS, EL CUAL PRODUCE CUATRO MARCAS EN EL ANCLAJE CUANDO SE EFECTUA LA EXPANSIÓN DE MANERA CORRECTA (CONTROL VISUAL DE LA EXPANSIÓN). DESACONSEJAMOS EL USO DE ESTE TIPO DE ANCLAJE COMO ELEMENTO DE SEGURIDAD PRINCIPAL, ESTO ES APLICABLE A TODAS LAS DISCIPLINAS DEL MUNDO VERTICAL.</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">TACO DE EXPANSIÓN INOX (LONG LIFE)</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959 / UIAA.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR PETZL. RAUMER FABRICA UN ACLAJE DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO). .- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA. .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- TACO EXPANSIVO 12MM, NO AUTOPERFORANTE, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO. .- GENERALMENTE SE INSTALA CON TALADRO, ORIFICIO DIAM.12 MM X 47MM DE PROFUNDIDAD. .- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN. .- EXPANSIÓN GARANTIZADA NO EXIGE MEDIR LA PROFUNDIDAD DEL ORIFICIO TALADRADO. .- CONSTRUIDO 100% EN ACERO INOXIDABLE EXTREMADAMENTE RESISTENTE.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA. (ACANTILADOS O ZONAS CERCANAS AL MAR (10 KM)). .- INSTALACIONES PERMANENTES EN CAVIDADES TURISTICAS, TRAVESIAS Y DESCENSO DE CAÑONES. .- SOPORTA ADECUADAMENTE LA FATIGA PRODUCIDA POR EL TRANSITO DE PERSONAS. .- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (TRABAJOS VERTICALES E INST. DEPORTIVAS).</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL INCORPORADA, CONJUNTO INVOLABLE, MUY RESISTENTE.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 12MM Y CON UN ANGULO DE 90º 2º LIMPIAR ORIFICIO PERFECTAMENTE. 3º COLOCAR Y ORIENTAR EL ANCLAJE (GOLPEAR INTENSAMENTE Y EXPANDIRLO). 4º REVISAR QUE LA PESTAÑA DEL ANCLAJE HA QUEDADO ENRASADA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY FIABLE, EXTREMADAMENTE RESISTENTE, GRAN DURABILIDAD. HA MOSTRADO MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES.</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>TORNILLO DE EXPANSIÓN (PARABOLT)</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> DEPENDIENDO DE MÉTRICAS Y FABRICANTES SUPERA LA CE EN 795 Y EN 959 / UIAA.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD/ANCLAJE AUXILIAR DEPENDE DE LA MÉTRICA.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI, FIXE, SPIT, PETZL Y OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ATENCIÓN, CADA MARCA RECOMIENDA SUS ANCLAJES PARA UN TIPO DE SOPORTE.</li> <li>.- MUY BUEN COMPORTAMIENTO EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA Y ROCAS (GRANITO Y CALIZA DURA).</li> <li>.- EN ROCAS FISURADAS O POCO HOMOGENEAS SU USO ESTÁ LIMITADO (VALORAR EL USO DE TENSORES QUÍMICOS).</li> <li>.- EL MOD. HST DE HILTI (OPCIÓN EN INOX.) SE RECOMIENDA PARA TRABAJOS EN HORMIGÓN FISURADO.</li> </ul>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- NO ES AUTOPERFORANTE, NO RECUPERABLE UNA VEZ EXPANDIDO, SE PUEDE INUTILIZAR MUY FACILMENTE.</li> <li>.- DIFERENTES DIÁMETROS Y TAMAÑOS, (DEPENDE DE LA CARGA A APLICAR Y DE LA CALIDAD DEL MATERIAL DE BASE).</li> <li>.- MUY CÓMODO DE INSTALAR, NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU COLOCACIÓN.</li> <li>.- EXPANSIÓN GARANTIZADA NO EXIGE MEDIR LA PROFUNDIDAD DEL ORIFICIO TALADRADO.</li> <li>.- ANCLAJE EXTREMADAMENTE RESISTENTE, SE COMERCIALIZAN EN ACERO GALVANIZADO Y ACERO INOX.</li> </ul>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA ROCA MUY DURAS, ANCLAJE MÍNIMO (M10 X 90 Ó M10 X 110).</li> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA ROCA DURA ANCLAJE MÍNIMO (M12 X 90 Ó M12 X 110).</li> <li>.- SU USO ESTA DESACONSEJADO EN CALIZAS VIEJAS, ROCAS MUY BLANDAS Y/O ARENISCAS.</li> <li>.- SOPORTA ADECUADAMENTE LOS ESFUERZOS PRODUCIDOS DURANTE LA ESCALADA.</li> <li>.- ALGUNAS MARCAS HAN NORMALIZADO EL CONJUNTO: PARABOLT + PLAQUETA DE CONEXIÓN (EN 795 y EN 959).</li> <li>.- MOD. INOX. M10 Y M12 SON APTOS EN LA EQUIPACIÓN DE CAÑONES (VALORAR USO DE ANCLAJES QUÍMICO).</li> <li>.- MOD. INOX. M10 Y M12 SON APTOS EN LA EQUIPACIÓN DE TRAVESIAS (CAVIDADES). (VALORAR LONG LIFE Y TRIPLEX).</li> <li>.- ATENCIÓN* SE DESACONSEJA SU USO EN LA INSTALACIÓN PERMANENTE DE CAVIDADES (TÉCNICA CUERDA FIJA).</li> <li>.- INCOMPATIBILIDAD CON LOS ESFUERZOS MECÁNICOS PRODUCIDOS EN LA ESPELEOLOGÍA, PEQUEÑAS TENSIONES GENERADAS POR EL TRANSITO CONTINUO DE PERSONAS (DESCENSO Y ASECENSO POR CUERDA FIJA).</li> </ul>		

# TORNILLO DE EXPANSIÓN (PARABOLT)



**CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:** MUY RESISTENTE, FIABLE, ECONÓMICO, GRAN VARIEDAD DE PLAQUETAS COMPATIBLES, SEGÚN MOD. Y FABRICANTES Y EN CONJUNTO CON UNA PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL DE LA MISMA MÉTRICA, SE ENCUENTRAN HOMOLOGADOS PARA ACTIVIDADES PROFESIONALES Y DEPORTIVAS.

1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE LA MISMA MÉTRICA Y MÍNIMO MISMO TAMAÑO.

2º LIMPIAR ORIFICIO PERFECTAMENTE.

**REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:** 3º COLOCAR EL ANCLAJE (GOLPEAR CON MARTILLO PARA INTRODUCIRLO).

4º COLOCAR Y ORIENTAR PLAQUETA DE CONEXIÓN DE LA MISMA MÉTRICA.

5º MUY IMPORTANTE, EFECTUAR APRIETE MEDIANTE LLAVE DINAMOMÉTRICA.

6º REVISAR QUE DURANTE LA EXPANSIÓN NO SE HAYAN PRODUCIDO FISURAS EN LA ROCA.

**NOTAS TÉCNICAS:** ANCLAJE MUY POPULAR, EN GENERAL HA MOSTRADO MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES. EXISTEN GRANDES DIFERENCIAS ENTRE CALIDADES Y RESISTENCIAS DE ESTE TIPO DE ANCLAJE, SEGÚN FABRICANTES - TODOS PARECEN IGUALES PERO REALMENTE NO LO SON -

\* REFERENTE A LA INCOMPATIBILIDAD DE ESTE ANCLAJE CON LA ACTIVIDAD ESPELEOLÓGICA (INSTALACIÓN DE SIMAS Y CAVIDADES EN FIJO) SE DETALLAN VARIAS CUESTIONES:

- LOS TRABAJOS REPETIDOS Y CONTINUOS ESFUERZOS PRODUCIDOS EN LA PROGRESIÓN POR CUERDA SEMIESTÁTICA FIJA (SOBRE TODO CUANDO LA SUPERFICIE DEL MATERIAL DE BASE ES IRREGULAR O INSUFICIENTEMENTE DURO), PRODUCEN PEQUEÑOS CAMBIOS DE POSICIÓN DE LA PLAQUETA QUE PERJUDICAN AL APOYO DE ESTA Y QUE FINALMENTE EXIGIRA APLICAR UN NUEVO APRIETE AL ANCLAJE. ADEMÁS EL MATERIAL DEL TORNILLO VA ACUMULANDO FATIGA QUE TERMINARÁ POR DEBILITARLO.

- LA SUMA DE VARIOS APRIETES PUEDE TERMINAR PERJUDICANDO AL ANCLAJE INCLUSIVE COLABORAR EN SU EXTRACCIÓN. (HAY QUE RECORDAR QUE HABITUALMENTE NO SE LLEVA UNA LLAVE DINAMOMETRICA A LA EXPLORACIÓN DE UNA CAVIDAD, NORMALMENTE EL ESPELEOLOGO LLEVA SOLO UNA LLAVE 13 Y COMO MUCHO UNA LLAVE 13/17).

- TAMBIEN HAY QUE DECIR QUE EL APOYO DE LA PLAQUETA SE REALIZA EN TODOS LOS CASOS SOBRE LA PARTE ROSCADA DEL ANCLAJE, PEQUEÑA DISMINUCIÓN DE LA RESISTENCIA FINAL Y PERDIDA EN LA SUPERFICIE DE APOYO DEL SEGMENTO DEL TORNILLO SOBRE LA ROCA.

- ATENCIÓN SON NUMEROSAS LAS CAVIDADES EQUIPADAS CON PARABOLTS (A NIVEL MUNDIAL) DONDE SE HA REGISTRADO ESTAS INCONVENIENCIAS (VALORAR EL USO DE SPIT M8, TACO EXPANSIVO INOX M8 Y ANCLAJES TIPO LONG LIFE).

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">TORNILLOS ROSCA PIEDRA (SIN EXPANSIÓN)</h1>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> DEPENDIENDO DE LOS MODELOS - CONSULTAR FABRICANTE.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE PROGRESIÓN Y/O AUXILIAR.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI, FIXE, MULTI-MONTI Y OTRAS MARCAS.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- FABRICADOS PARA: HORMIGÓN FISURADO Y NO FISURADO, ROCA DURA Y LADRILLO MACIZO. .- EN ROCA DURA ES SUFICIENTEMENTE RESISTENTE (ANCLAJE PARA CARGAS MEDIAS). .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- ANCLAJE FABRICADO EN DIVERSAS MÉTRICAS, NO EXPANSIVO, RECUPERABLE Y REUTILIZABLE*. .- SE INSTALA CON TALADRO, ORIFICIO DE DIÁMETRO MENOR AL ANCLAJE. (VER FICHA TÉCNICA). .- NO REQUIERE OBLIGATORIAMENTE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN. .- EL MOD. HUS DE HILTI: CUENTA CON UN RECUBRIMIENTO INORGÁNICO ENRIQUECIDO CON ZINC (ALTA PROTECCIÓN). .- COMPATIBLE CON DIVERSAS PLAQUETAS NORMALIZADAS QUE HAY EN EL MERCADO.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- PARA CARGAS MEDIAS Y TRABAJOS DE BAJA RESPONSABILIDAD. .- EN NINGÚN CASO SE INSTALARÁ COMO ANCLAJE PRINCIPAL DE SEGURIDAD. .- INTERESANTE EN CASOS CONCRETOS (DESMONTADO EL AGUJERO ES PRÁCTICAMENTE INAPRECIABLE).</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> RECUERDA QUE EL MOD. ELEGIDO Y LA MÉTRICA A INSTALAR, DETERMINARÁ LA RESISTENCIA DEL ANCLAJE.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º TALADRAR Y RECORDAR QUE LA MÉTRICA DE LA BROCA ES MENOR. 2º LIMPIAR ORIFICIO HASTA QUE SE ENCUENTRE COMPLETAMENTE LIMPIO. 3º COLOCAR EL ANCLAJE E INTRODUCIRLO ATORNILLANDO (MAQUINA / MANUAL). 4º REVISAR QUE EL ANCLAJE ESTÉ ENRASADO Y LA PLAQUETA ORIENTADA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> HILTI FABRICA UN ÚTIL MECÁNICO DE IMPACTO DE ALTO PAR DE APRIETE, ESPECÍFICO PARA LA INSTALACIÓN EN SERIE DE ESTOS TORNILLOS (MOD. SI 100). LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MECÁNICOS REALIZADOS, CONFIRMAN SU ELEVADA RESISTENCIA. AÚN ASÍ TENDREMOS QUE CONTINUAR INVESTIGANDO CON ESTE TIPO DE ANCLAJE YA QUE EN DETERMINADAS CONFIGURACIONES Y ANTE PENDULOS O ESFUERZOS PRODUCIDOS LATERALMENTE, EL TORNILLO PUEDE LLEGAR A AFLOJARSE.</p>		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>TRIPLEX</h1> <h2>(TACO EXPANSIVO INOX Y RECUPERABLE)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> SUPERA LAS EXIGENCIÁS MÍNIMAS DE LA EN 795 Y EN 959 (ACTUALMENTE SE ESTÁ ESTUDIANDO SU POSIBLE HOMOLOGACIÓN), CONSULTAR AL FABRICANTE.		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO EXCLUSIVAMENTE POR FIXE.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO).</li> <li>.- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TACO EXPANSIVO 12MM (DOS TAMAÑOS 55MM Y 75MM), RECUPERABLE AL 100% UNA VEZ EXPANDIDO.</li> <li>.- SE INSTALA CON TALADRO, ORIFICIO DIAM. 12MM X 60 Y 12 MM X 80MM DE PROFUNDIDAD.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN, SOLO DE LLAVE DINAMOMÉTRICA.</li> <li>.- EXPANSIÓN GARANTIZADA NO EXIGE MEDIR LA PROFUNDIDAD DEL ORIFICIO TALADRADO.</li> <li>.- CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, MUY RESISTENTE, GRAN SECCIÓN EXPANSIVA APTO PARA ROCAS BLANDAS.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS (DIFERENTES DISCIPLINAS), EN EL CASO QUE SE HOMOLOGUE CE EN795 Y EN959.</li> <li>.- INSTALACIONES FIJAS EN CAVIDADES TURISTICAS, TRAVESIAS Y DESCENSO DE CAÑONES.</li> <li>.- MUY INTERESANTE EN MULTIUTD DE APLICACIONES ESPECÍFICAS EN EL MEDIO NATURAL.</li> <li>.- POSIBLE NORMALIZACIÓN COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (TRABAJOS VERTICALES E INST. DEPORTIVAS).</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> CONJUNTO INVOLABLE, MUY RESISTENTE SE PUEDE REUTILIZAR EL AGUJERO PARA OTRA APLICACIÓN.		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 12MM Y CON UN ANGULO DE 90º</li> <li>2º LIMPIAR ORIFICIO PERFECTAMENTE.</li> <li>3º COLOCAR EL ANCLAJE (GOLPEAR CON EL MARTILLO HASTA INTRODUCRILO).</li> <li>4º APLICAR EL PAR DE APRIETE RECOMENDADO. (35 Nm).</li> </ol>		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY FIABLE, EXTREMADAMENTE RESISTENTE, GRAN DURABILIDAD. HA MOSTRADO MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES.		

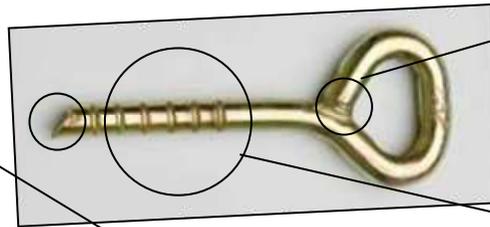
<b>NOMBRE DEL ANCLAJE:</b>	<b>ANCLAJES DE GRAN EXPANSIÓN</b>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> NO LA REQUIERE, ANCLAJE DE BAJA RESPONSABILIDAD. (CONSULTAR AL FABRICANTE).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE PARA CARGAS MEDIAS Y LIGERAS.		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI, SPIT Y OTROS FABRICANTES.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN HORMIGÓN, LADRILLO Y ROCA NATURAL.</li> <li>.- ÚNICOS ANCLAJES EXPANSIVOS QUE TRABAJAN ADECUADAMENTE EN ROCAS Y SOPORTES BLANDOS.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DIFERENTES MÉTRICAS Y MODELOS EN EL MERCADO. HILTI FABRICA EL MOD. HLC EN ACERO 8.8.</li> <li>.- GRAN SECCIÓN EXPANSIVA POR ELLO HAY QUE TENERLOS EN CUENTA PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS.</li> <li>.- SE INSTALA CON TALADRO, EL TAMAÑO DEL AGUJERO DEPENDERÁ DEL MOD. SELECCIONADO.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN, SOLO DE LLAVE DINAMOMÉTRICA.</li> <li>.- EXPANSIÓN GARANTIZADA NO EXIGE MEDIR LA PROFUNDIDAD DEL ORIFICIO TALADRADO.</li> <li>.- MOD. CONSTRUIDOS EN ACERO 8.8 Y M-12 SON MUY RESISTENTES, OFRECIENDO UN FACTOR DE SEGURIDAD SUFICIENTE.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ANCLAJES AUXILIARES MUY ÚTILES AL TRABAJAR SOBRE MATERIALES DE BASE BLANDOS.</li> <li>.- INSTALACIONES TEMPORALES DE BAJA RESPONSABILIDAD Y COMO ANCLAJES AUXILIAR.</li> <li>.- MUY INTERESANTE EN MULTIITUD DE APLICACIONES ESPECÍFICAS EN EL MEDIO NATURAL.</li> <li>.- POSIBLE NORMALIZACIÓN EN EL FUTURO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD. (CONSULTAR A FABRICANTES).</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> EN ROCAS BLANDAS PUEDE LLEGAR A SER MÁS RESISTENTE A LA EXTRACCIÓN QUE OTROS ANCLAJES EXPANSIVOS; LOS MOD. MÁS INTERESANTES SON LOS QUE ESTÁN CONSTRUIDOS EN ACERO 8.8 O EN ACERO INOX.		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA ADECUADA Y CON UN ANGULO DE 90º</li> <li>2º LIMPIAR ORIFICIO PERFECTAMENTE.</li> <li>3º COLOCAR EL ANCLAJE (GOLPEAR CON EL MARTILLO HASTA INTRODUCRILLO).</li> <li>4º APLICAR PAR DE APRIETE RECOMENDADO DEPENDIENDO DEL MOD. Y DE LA MÉTRICA.</li> </ol>		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> FIABLE COMO ANCLAJE AUXILIAR Y APTO PARA INSTALACIÓN EN ROCAS BLANDAS. AUNQUE SU RESISTENCIA PUEDE SER SUFICIENTE Y HAYAN MOSTRADO MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES, NO SE ENCUENTRAN NORMALIZADOS EN LA ACTUALIDAD. (CONSULTAR A LOS FABRICANTES). GASTO EXTRA DE ENERGÍA YA QUE EL AGUJERO HA DE SER UNA MÉTRICA SUPERIOR AL ANCLAJE (VER FICHA TÉCNICA DEL ANCLAJE).		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<b>ANCLAJE DE SEGURIDAD HSL</b>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> SUPERA LAS NORMAS EUROPEAS DE HORMIGÓN FISURADO Y NO FISURADO ENTRE OTRAS. (ETA OPCIÓN 1, SHOCK BZS, FIRE IBMB, FIRE WR, ICC-ES/ AC 193).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE PARA CARGAS ELEVADAS Y/O DINÁMICAS.		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO EXCLUSIVAMENTE POR HILTI.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN HORMIGÓN FISURADO Y NO FISURADO.</li> <li>.- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADA EN ROCAS MUY DURAS Y DURAS.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ANCLAJE MECÁNICO CON EXPANSIÓN CONTROLADA POR APRIETE. (TORNILLO CON CONTROL DEL TORQUE).</li> <li>.- SE INSTALA CON TALADRO EL ORIFICIO DEPENDE DEL ANCLAJE SELECCIONADO. (VER INSTRUCCIONES DE USO).</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN. (MARTILLO ADECUADO A LA MÉTRICA).</li> <li>.- ESTA NORMALIZADO Y ACEPTA TRABAJOS CON GRANDES CARGAS E IMPACTOS DINÁMICOS.</li> <li>.- CONSTRUIDO EN ACERO DE ALTA CALIDAD 8.8, Y COMERCIALIZADO EN DIFERENTES TAMAÑOS.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ANCLAJE DE ALTA RESPONSABILIDAD PARA GRANDES CARGAS. (TRABAJOS VERTICALES).</li> <li>.- INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS Y PLATAFORMAS EN ALTURA.</li> <li>.- MUY INTERESANTE EN APLICACIONES ESPECÍFICAS COMO ANCLAJE DE RETENCIÓN PARA GRANDES CARGAS.</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> EXTREMADAMENTE RESISTENTE, MUY BUENA RESPUESTA ANTE GRANDES SOLICITACIONES Y ESFUERZOS DINÁMICOS.		
<b>REQUISITOS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> LEER DETENIDAMENTE INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ANCLAJE PARA TRABAJOS DE ALTA RESPONSABILIDAD, MUY FIABLE, ULTRA RESISTENTE Y DE FACIL INSTALACIÓN.		

# ANCLAJES QUÍMICOS

## SOPORTE DE BUENA CALIDAD

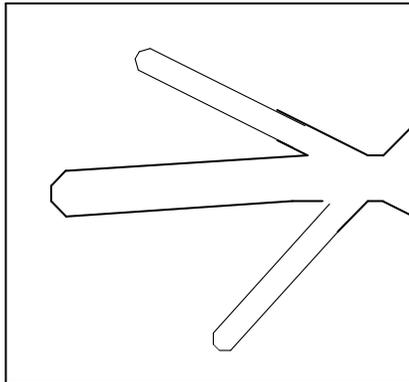
Es recomendable que el tensor este inclinado hacia abajo 10° aprox.



Atención en el caso de que la argolla esté soldada, el punto de soldadura hay que instalarlo hacia arriba

Importante NO utilizar tensores lisos (sin dibujo o rosca).

Importante hacer y rellenar con masilla las muescas para encastrar la argolla del tensor.



## ROCA DE MUY BAJA CALIDAD



mínimo 110 a 150 mm

Recuerda en roca blanda o de baja calidad utilizar tensores de longitud excepcional, mínimo de 110 a 150 mm.

**Consejo técnico:** en rocas especialmente muy blandas existe la opción de realizar dos orificios laterales de diámetro inferior al del tensor (6/8mm) (ver dibujo) y rellenarlos también con la resina. Consiguiendo que además de trabajar por "adherencia" (como todos los químicos) trabaje por "forma", adaptándose al material de base y consiguiendo un mejor reparto de las tensiones.

## TIEMPO DE FRAGUADO DE ALGUNAS RESINAS DEL MERCADO

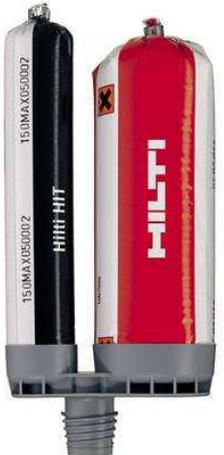
RESINA	20° C	10° C	5° C	0° C	- 5° C	RESISTENCIA CIZALLADURA	RESISTENCIA TRACCIÓN	TIPO DE APLICACIÓN
HILIT HY 150	45 min	1 h	1,5 h	3 h	6 h	25 kN / 30 kN	25 kN	PISTOLA
SIKADUR 31	48 h	2/3 días	4 días	x	x	30 kN	30 kN	INTRODUCCIÓN MANUAL
SPIT MAX 10	40 min	1 h	2 h	2 h	10 h	30 kN / 40 kN	30 kN / 35 kN	AMPOLLA DE GOLPE



<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>ANCLAJE QUÍMICO</h1> <h2>(SIKADUR 31)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. EN COMBINACIÓN CON TENSORES QUÍMICOS DEL FABRICANTE FIXE (CONSULTAR FABRICANTE EN CASO DE DUDAS).</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR SIKA Y COMERCIALIZADO POR FIXE.</p>		
<p style="text-align: center;">.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL Y HORMIGÓN.</p> <p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- SU RESISTENCIA FINAL, PUEDE LLEGAR A SER MAYOR QUE INCLUSO LA PROPIA ROCA.</p> <p style="text-align: center;">.- SEGUIR FIELMENTE Y PASO A PASO, LAS INSTRUCCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.</p>		
<p style="text-align: center;">.- ADHESIVO BICOMPONENTE BASADO EN LA RESINA EPOXI, MUY POPULAR EN LAS DISCIPLINAS VERTICALES.</p> <p style="text-align: center;">.- EXTREMADAMENTE RESISTENTE, ALTAS PRESTACIONES MECÁNICAS Y BUEN COMPORTAMIENTO AL ENVEJECIMIENTO.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN. MEZCLAR A MANO HASTA CONSEGUIR HOMOGENEIDAD.</p> <p style="text-align: center;">.- EL ANCLAJE TRABAJA POR ADHERENCIA NO PRODUCE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA EXPANSIÓN.</p> <p style="text-align: center;">.- MUY IMPORTANTE, HAY QUE RESPETAR EL TIEMPO DE FRAGUADO. (COMO MEDIDA PREVENTIVA, SEÑALIZAR LOS ANCLAJES QUE SE ENCUENTREN EN TIEMPO DE ESPERA, ETIQUETANDO EL ANCLAJE E INDICANDO LA HORA EXACTA A LA QUE SE HA INSTALADO).</p>		
<p style="text-align: center;">.- EQUIPAMIENTO* EN ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA, VIAS FERRATAS Y DESCENSO DE CAÑONES.</p> <p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- INSTALACIONES FIJAS* EN CAVIDADES TURISTICAS Y TRAVESIAS EN CAVIDADES.</p> <p style="text-align: center;">.- SOPORTAN ADECUADAMENTE LA FATIGA Y TENSIONES PRODUCIDAS POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</p> <p style="text-align: center;">.- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD EN CONJUNTO CON TENSORES FIXE.</p> <p>*VALORAR POSIBILIDAD DE UTILIZAR ANCLAJE NORMALIZADO TIPO "TRIPLEX", YA QUE SE PUEDE SUSTITUIR POR OTRO DEPENDIENDO DE LA FRECUENCIA DE USO.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> MUY FIABLE Y CON GRAN VARIEDAD DE TENSORES NORMALIZADOS Y COMPATIBLES.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> MUY IMPORTANTE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ATENCIÓN TODAS LAS RESINAS QUÍMICAS CADUCAN. FRAGUADO MUY LENTO (48 HORAS). AL NO TENER ÚTIL DE APLICACIÓN ESPECÍFICO, SU INSTALACIÓN EN PAREDES VERTICALES ES INCÓMODA, LENTA Y SUCIA, LLEGANDO A SER TEDIOSA EN PASOS ACROBÁTICOS COMO POR EJEMPLO EN LA EQUIPACIÓN DE TECHOS O GRANDES DESPLOMES. SE DESACONSEJA LA INSTALACIÓN DE ESTA RESINA EN TEMPERATURAS INFERIORES A 5º, ZONAS PROPENSAS A CONTINUAS HELADAS, AGUJEROS MUY MOJADOS Y DÍAS MUY LLUVIOSOS. SI SE PUEDE EVITAR, NO TRABAJAR A MÁS DE 35ºC (TEMPERATURA AMBIENTE) YA QUE EL RÁPIDO FRAGUADO DIFICULTARÁ LAS LABORES DE INSTALACIÓN.</p>		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>ANCLAJE QUÍMICO</h1> <h2>(AMPOLLA QUÍMICA DE GOLPEO)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959 / UIAA. EN COMBINACIÓN CON TENSORES QUÍMICOS NORMALIZADOS (CONSULTAR FABRICANTE EN CASO DE DUDAS).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE, SPIT Y PETZL (HILTI) Y OTROS FABRICANTES.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN HORMIGÓN Y ROCA NATURAL.</li> <li>.- SU RESISTENCIA FINAL, PUEDE LLEGAR A SER MAYOR QUE INCLUSO LA PROPIA ROCA.</li> <li>.- SEGUIR FIELMENTE Y PASO A PASO, LAS INSTRUCCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ADHESIVO EN AMPOLLA POR GOLPEO, MUY RÁPIDO DE UTILIZAR Y LIMPIO.</li> <li>.- EXTREMADAMENTE RESISTENTE, ALTAS PRESTACIONES MECÁNICAS Y BUEN COMPORTAMIENTO AL ENVEJECIMIENTO.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN, MUY CÓMODO DE INSTALAR EN PASOS ACROBÁTICOS.</li> <li>.- EL ANCLAJE TRABAJA POR ADHERENCIA NO PRODUCE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA EXPANSIÓN.</li> <li>.- MUY IMPORTANTE, HAY QUE RESPETAR EL TIEMPO DE FRAGUADO. (COMO MEDIDA PREVENTIVA, SEÑALIZAR LOS ANCLAJES QUE SE ENCUENTREN EN TIEMPO DE ESPERA, ETIQUETANDO EL ANCLAJE E INDICANDO LA HORA EXACTA A LA QUE SE HA INSTALADO).</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO* EN ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA Y DESCENSO DE CAÑONES.</li> <li>.- INSTALACIONES FIJAS* EN CAVIDADES TURISTICAS Y TRAVESIAS EN CAVIDADES.</li> <li>.- SOPORTAN ADECUADAMENTE LA FATIGA Y TENSIONES PRODUCIDAS POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</li> <li>.- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD EN CONJUNTO CON TENSORES FIXE Y PETZL.</li> </ul> <p>*VALORAR POSIBILIDAD DE UTILIZAR ANCLAJE NORMALIZADO TIPO "TRIPLEX", YA QUE SE PUEDE SUSTITUIR POR OTRO DEPENDIENDO DE LA FRECUENCIA DE USO.</p>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> INSTALACIÓN MUY CÓMODO, NO ES RECOMENDABLE EN ROCAS FISURADAS, O MUY POROSAS.		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> MUY IMPORTANTE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ATENCIÓN TODAS LAS RESINAS QUÍMICAS CADUCAN. SE DESACONSEJA LA INSTALACIÓN DE ESTAS RESINAS EN TEMPERATURAS INFERIORES A -0º, ZONAS PROPENSAS A CONTÍNUAS HELADAS, AGUJEROS MUY MOJADOS Y DÍAS MUY LLUVIOSOS. AUNQUE SU RESISTENCIA ES MUY ELEVADA EN CASI TODO TIPO DE SOPORTES HAY QUE EVITAR ROCAS AGRIETADAS YA QUE PODRÍAMOS PERDER PARTE DEL PRODUCTO, EN EL MEDIO NATURAL ES PREFERIBLE UTILIZAR SIEMPRE, RESINAS CON APLICADOR DE PISTOLA, YA QUE GARANTIZAN QUE EL RELLENO SE HA PRODUCIDO. TAMBIEN HAY QUE RESALTAR QUE NO SE PUEDE ENCASTRAR LA ARGOLLA DEL TENSOR EN LA ROCA, MANIOBRA IMPRESCINDIBLE PARA EVITAR EL EFECTO PALANCA Y LA POSIBILIDAD DE GIRO.		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>ANCLAJE QUÍMICO</h1> <h2>(CAPSULA PLASTICA DE GOLPEO)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. EN COMBINACIÓN CON TENSORES QUÍMICOS NORMALIZADOS (CONSULTAR FABRICANTE EN CASO DE DUDAS).</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR HILTI (MOD. HVU Y MOD. HVZ) Y POR OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN HORMIGÓN, ZONAS TRACCIONADAS O COMPRIMIDAS.</li> <li>.- SU RESISTENCIA FINAL, PUEDE LLEGAR A SER MAYOR QUE INCLUSO LA PROPIA ROCA.</li> <li>.- SEGUIR FIELMENTE Y PASO A PASO, LAS INSTRUCCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.</li> </ul>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ADHESIVO EN AMPOLLA POR GOLPEO, MUY RÁPIDO DE UTILIZAR Y LIMPIO.</li> <li>.- EXTREMADAMENTE RESISTENTE, ALTAS PRESTACIONES MECÁNICAS Y BUEN COMPORTAMIENTO AL ENVEJECIMIENTO.</li> <li>.- REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN. INTERESANTE, NO SE DESPRENDE AL TRABAJAR EN TECHO.</li> <li>.- EL ANCLAJE TRABAJA POR ADHERENCIA NO PRODUCE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA EXPANSIÓN.</li> <li>.- MUY IMPORTANTE, HAY QUE RESPETAR EL TIEMPO DE FRAGUADO. (COMO MEDIDA PREVENTIVA, SEÑALIZAR LOS ANCLAJES QUE SE ENCUENTREN EN TIEMPO DE ESPERA, ETIQUETANDO EL ANCLAJE E INDICANDO LA HORA EXACTA A LA QUE SE HA INSTALADO).</li> </ul>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TRABAJOS VERTICALES Y EN INDUSTRIÍA COMO ANCLAJES DE ALTA RESPONSABILIDAD .</li> <li>.- NO ES MUY INTERESANTE EN INSTALACIONES FIJAS EN EL MEDIO NATURAL YA QUE REQUIERE DE ÚTIL ADICIONAL.</li> <li>.- SOPORTAN ADECUADAMENTE LA FATIGA Y TENSIONES PRODUCIDAS POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</li> </ul>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> INSTALACIÓN MUY RÁPIDA, CÓMODA Y LIMPIA. NO ES RECOMENDABLE EN ROCAS FISURADAS, O MUY POROSAS.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> MUY IMPORTANTE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ATENCIÓN TODAS LAS RESINAS QUÍMICAS CADUCAN. SE DESACONSEJA LA INSTALACIÓN DE ESTAS RESINAS EN TEMPERATURAS INFERIORES A -5º, ZONAS PROPENSAS A CONTÍNUAS HELADAS, AGUJEROS MUY MOJADOS Y DÍAS MUY LLUVIOSOS. AUNQUE SU RESISTENCIA ES MUY ELEVADA EN CASI TODO TIPO DE SOPORTES HAY QUE EVITAR ROCAS AGRIETADAS YA QUE PODRÍAMOS PERDER PARTE DEL PRODUCTO, EN EL MEDIO NATURAL ES PREFERIBLE UTILIZAR SIEMPRE, RESINAS CON APLICADOR DE PISTOLA, YA QUE GARANTIZAN QUE EL RELLENO SE HA PRODUCIDO. TAMBIEN HAY QUE RESALTAR QUE NO SE PUEDE ENCASTRAR LA ARGOLLA DEL TENSOR EN LA ROCA, MANIOBRA IMPRESCINDIBLE PARA EVITAR EL EFECTO PALANCA Y LA POSIBILIDAD DE GIRO.</p>		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>ANCLAJE QUÍMICO</h1> <h2>(HY 150 MAX)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. EN COMBINACIÓN CON TENSORES QUÍMICOS NORMALIZADOS (CONSULTAR FABRICANTE EN CASO DE DUDAS).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO EXCLUSIVAMENTE POR HILTI.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALAR EN HORMIGÓN FISURADO/NO FISURADO Y PIEDRA NATURAL HOMOGÉNEA.</li> <li>.- SU RESISTENCIA FINAL, PUEDE LLEGAR A SER MAYOR QUE INCLUSO LA PROPIA ROCA.</li> <li>.- SEGUIR FIELMENTE Y PASO A PASO, LAS INSTRUCCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ADHESIVO DE FRAGUADO REALMENTE RÁPIDO LAS CARGAS DE DISEÑO SON ALCANZADAS A LOS 30/40 MINUTOS A 20°C.</li> <li>.- EXTREMADAMENTE RESISTENTE, ALTAS PRESTACIONES MECÁNICAS Y BUEN COMPORTAMIENTO AL ENVEJECIMIENTO.</li> <li>.- REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN (PISTOLA DE APLICACIÓN MANUAL O A BATERÍA).</li> <li>.- EL ANCLAJE TRABAJA POR ADHERENCIA NO PRODUCE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA EXPANSIÓN.</li> <li>.- MUY IMPORTANTE, HAY QUE RESPETAR EL TIEMPO DE FRAGUADO. (COMO MEDIDA PREVENTIVA, SEÑALIZAR LOS ANCLAJES QUE SE ENCUENTREN EN TIEMPO DE ESPERA, ETIQUETANDO EL ANCLAJE E INDICANDO LA HORA EXACTA A LA QUE SE HA INSTALADO).</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TRABAJOS VERTICALES Y EN INDUSTRIÁ COMO ANCLAJES DE ALTA RESPONSABILIDAD .</li> <li>.- INSTALACIÓN DE ESCUELAS DE ESCALADA Y DESCENSO DE CAÑONES EN COMBINACIÓN DE TENSORES EN 959.</li> <li>.- SOPORTAN ADECUADAMENTE LA FATIGA Y TENSIONES PRODUCIDAS POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> INSTALACIÓN MUY RÁPIDA, CÓMODA Y LIMPIA. ACEPTA GRAN VARIEDAD DE SOPORTES (MATERIAL DE BASE). UNO DE LOS ANCLAJES QUÍMICOS MÁS POPULARES Y FIABLES.		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> MUY IMPORTANTE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ATENCIÓN TODAS LAS RESINAS QUÍMICAS CADUCAN. SE DESACONSEJA LA INSTALACIÓN DE ESTAS RESINAS EN TEMPERATURAS INFERIORES A -5°, ZONAS PROPENSAS A CONTÍNUAS HELADAS, AGUJEROS MUY MOJADOS Y DÍAS MUY LLUVIOSOS. ETE TIPO DE APLICACIÓN GARANTIZA QUE EL RELLENO SE HA PRODUCIDO, INCLUSO EXISTIENDO PEQUEÑAS FISURAS INTERNAS. SE DEBE RELLENAR EL ORIFICIO REALIZADO PARA ENCASTRAR LA ARGOLLA DEL TENSOR EN LA ROCA. MUY IMPORTANTE, LIMPIAR ADECUADAMENTE LOS RESTOS DE RESINA UNA VEZ INTRODUCIDO EL TENSOR; ESPECIAL ATENCIÓN SI ES UNA VARILLA ROSCADA YA QUE SI SE ENSUCIA LA ROSCA Y NO LA LIMPIAMOS A TIEMPO, PODRÍAMOS INCLUSO PERDER LA POSIBILIDAD DE INSTALAR UNA PLAQUETA DE CONEXIÓN.		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>ANCLAJE QUÍMICO</h1> <h2>(FIXE 584)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. EN COMBINACIÓN CON TENSORES QUÍMICOS NORMALIZADOS (CONSULTAR FABRICANTE EN CASO DE DUDAS).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> DISTRIBUIDO EXCLUSIVAMENTE POR FIXE.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN HORMIGÓN, DIFERENTES ROCAS Y LADRILLO MACIZO.</li> <li>.- SU RESISTENCIA FINAL, PUEDE LLEGAR A SER MAYOR QUE INCLUSO LA PROPIA ROCA.</li> <li>.- SEGUIR FIELMENTE Y PASO A PASO, LAS INSTRUCCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE.</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- ADHESIVO APLICABLE MEDIANTE PISTOLA DE SILICONA (MUY BUENA RELACIÓN CALIDAD PRECIO).</li> <li>.- EXTREMADAMENTE RESISTENTE, ALTAS PRESTACIONES Y BUEN COMPORTAMIENTO MECÁNICO.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN (PISTOLA DE SILICONA).</li> <li>.- EL ANCLAJE TRABAJA POR ADHERENCIA NO PRODUCE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA EXPANSIÓN.</li> <li>.- MUY IMPORTANTE, HAY QUE RESPETAR EL TIEMPO DE FRAGUADO. (COMO MEDIDA PREVENTIVA, SEÑALIZAR LOS ANCLAJES QUE SE ENCUENTREN EN TIEMPO DE ESPERA, ETIQUETANDO EL ANCLAJE E INDICANDO LA HORA EXACTA A LA QUE SE HA INSTALADO).</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TRABAJOS VERTICALES Y EN INDUSTRIÍA COMO ANCLAJES DE ALTA RESPONSABILIDAD .</li> <li>.- INSTALACIÓN DE ESCUELAS DE ESCALADA Y DESCENSO DE CAÑONES EN COMBINACIÓN DE TENSORES EN 959.</li> <li>.- SOPORTAN ADECUADAMENTE LA FATIGA Y TENSIONES PRODUCIDAS POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> INSTALACIÓN RÁPIDA, CÓMODA Y LIMPIA. ACEPTA GRAN VARIEDAD DE SOPORTES (MATERIAL DE BASE).		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> MUY IMPORTANTE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ATENCIÓN TODAS LAS RESINAS QUÍMICAS CADUCAN. SE DESACONSEJA LA INSTALACIÓN DE ESTAS RESINAS EN TEMPERATURAS INFERIORES A -0º, ZONAS PROPENSAS A CONTÍNUAS HELADAS, AGUJEROS MUY MOJADOS Y DÍAS MUY LLUVIOSOS. ETE TIPO DE APLICACIÓN GARANTIZA QUE EL RELLENO SE HA PRODUCIDO, INCLUSO EXISTIENDO PEQUEÑAS FISURAS INTERNAS. SE DEBE RELLENAR EL ORIFICIO REALIZADO PARA ENCASTRAR LA ARGOLLA DEL TENSOR EN LA ROCA. MUY IMPORTANTE, LIMPIAR ADECUADAMENTE LOS RESTOS DE RESINA UNA VEZ INTRODUCIDO EL TENSOR; ESPECIAL ATENCIÓN SI ES UNA VARILLA ROSCADA YA QUE SI SE ENSUCIA LA ROSCA Y NO LA LIMPIAMOS A TIEMPO, PODRÍAMOS INCLUSO PERDER LA POSIBILIDAD DE INSTALAR UNA PLAQUETA DE CONEXIÓN. SE DESCONOCE EL TIEMPO REAL DE DURACIÓN QUE TIENEN ESTA FIJACIÓN UNA VEZ INSTALADA (CADUCIDAD DE LA RESINA YA INSTALADA) LOS FABRICANTES NO HAN APORTADO ESTE DATO (PENDIENTE DE ESTUDIO).		

# SELECCIÓN DE PLAQUETAS DE CONEXIÓN PARA ANCLAJES (ACTIVIDADES VERTICALES)



**PELIGRO NO USAR ESTA  
INSTALACIÓN**

ESTA INSTALACIÓN HA SIDO EJECUTADA POR LA EMPRESA DAAN AVENTURA S.L. + INFO O CONSULTAS TÉCNICAS: [info@daanaventura.com](mailto:info@daanaventura.com)

**NOMBRE DEL ANCLAJE**

# PLAQUETA RECUPERABLE



**NORMATIVA GENERAL APLICABLE:** NO LA REQUIERE, PLAQUETA DE BAJA RESPONSABILIDAD (NO ES UN ELEMENTO DE SEGURIDAD, SOLO DE PROGRESIÓN Y PARA FAVORECER EL POSICIONAMIENTO EN ALTURA).

**CATEGORÍA DE LA PLAQUETA (ACTIVIDADES VERTICALES):** PLAQUETA DE PROGRESIÓN.

**FABRICANTES:** FABRICADO POR LUCKY Y OTRAS MARCAS.

.- DISEÑADO EN ORIGEN PARA INSTALAR, CON BURILES Y RIVETS.

**ANCLAJES COMPATIBLES:** .- SE PUEDE UTILIZAR TAMBIEN CON DBZ.

.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN YA QUE POSTERIORMENTE HAY QUE RECUPERAR LA PLAQUETA.

**DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:** PLAQUETA LIGERA DE ACERO INOXIDABLE MUY ÚTIL PARA DIVERSAS APLICACIONES DEL MUNDO VERTICAL, CUENTAN CON UNA RESISTENCIA APROXIMADA DE 8 a 10 kN. NO POSEEN HOMOLOGACIÓN, POR ELLO NUNCA SE DEBEN INSTALAR COMO ELEMENTO DE SEGURIDAD. SON DE RÁPIDA COLOCACIÓN: INTRODUCIR POR LA PARTE ANCHA Y GIRAR LA PLAQUETA, COLOCAR EL MOSQUETÓN QUE IMPEDIRA UNA SALIDA ACCIDENTAL YA QUE BLOQUEA EL ÚNICO ORIFICIO DE SALIDA. EXISTE TAMBIEN LA OPCIÓN DE MODIFICAR UNA PLAQUETA CONVENCIONAL (ACODADA O REVIRADA) PERO NO SON MUY RECOMENDABLES YA QUE PODRÍAN LLEGAR A SALIRSE EN CASO DE RECIBIR UNA MALA TRACCIÓN.

**APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:** COMO PLAQUETA DE CONEXIÓN AUXILIAR EN ESCALADA ARTIFICIAL, ESCALADA SUBTERRANEA, APERTURA DE VÍAS EN TERRENO DE AVENTURA Y POSICIONAMIENTO EN TRABAJOS VERTICALES.

**CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:** MUY LIGERA, AL SER RECUPERABLE REQUIERE LLEVAR POCAS UNIDADES PARA ACOMETER UN TRABAJO. MINIMO ESPESOR A FIJAR 2mm CON LO QUE EL ANCLAJE PRODUCE LA EXPANSIÓN A MÁS PROFUNDIDAD QUE CON LAS CHAPAS MODIFICADAS.

**REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:**

- 1º PARA QUE SEA RECUPERABLE HA DE ESTAR LIBRE DE OBSTACULOS.
- 2º MEJOR EN PLACAS Y LIGEROS EXTRAPLOMOS.
- 3º UTILIZAR ÚNICAMENTE CON ANCLAJES AUXILIARES.
- 4º AUNQUE SE PODRÍA UTILIZAR CON PARABOLT M-8 SU USO NO ESTARÍA JUSTIFICADO.

**NOTAS TÉCNICAS:** SUFICIENTEMENTE FIABLE/RESISTENTE PARA LA PROGRESIÓN.

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">PLAQUETA FLEXIBLE M-8</h1> <h2 style="text-align: center;">(PLACA AS)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> PROPUESTA DE HOMOLOGACIÓN (NO SE ENCUENTRA NORMALIZADO).</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD EXCLUSIVO PARA ESPELEOGÍA.</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR RAUMER.</p>		
<p style="text-align: center;">.- DISEÑADO PARA UTILIZAR CON SPIT Y TACOS DE EXPANSIÓN M-8.</p> <p><b>ANCLAJES COMPATIBLES:</b> .- EL TORNILLO ES DE MAYOR LONGITUD QUE EL UTILIZADO CON LAS PLAQUETAS TRADICIONALES. .- SIN TORNILLO Y DE MANERA EXCEPCIONAL* SE PUEDEN UTILIZAR CON PARABOLT M-8.</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL, FLEXIBLE Y LIGERA, MUY ÚTIL PARA DIVERSAS APLICACIONES EN LA EXPLORACIÓN SUBTERRANEA. PUEDE TRABAJAR EN TECHO Y EN DIFERENTES SITUACIONES DONDE OTRAS PLAQUETAS TRADICIONALES NO PODRIAN. EL CUERPO DEL ANCLAJE (LA PLAQUETA METÁLICA) CUENTA CON DOS ORIFICIOS POR DONDE SE INTRODUCE EL CORDINO DE DYNEEMA 5.5 mm. (SOLO CORDINO DE DYNEEMA 100%). ENTRE OTRAS DE SUS IMPORTANTES VENTAJAS ES LA POSIBILIDAD DE INSTALAR LA CUERDA DIRECTAMENTE AL ANCLAJE, SIN NECESIDAD DE CONECTOR/MOSQUETÓN Y CON EL CONSECUENTE AHORRO DE MATERIAL Y PESO. ATENCIÓN EL CORDINO DE DYNEEMA ES UTRADESLIZANTE POR ELLO SU NUDABILIDAD ES DIFERENTE A LA POLIAMIDA, SE RECOMIENDA HACER PESCADOR TRIPLE, PRETENSAR Y DEJAR AL MENOS 3 CM DE CABOS SOBRANTES.</p>		
<p style="text-align: center;">.- EXCLUSIVAMENTE A LA EXPLORACIÓN DE CUEVAS Y SIMAS. .- NO SE RECOMIENDA PARA LA INSTALACIONES FIJAS DE LARGA DURACIÓN*.</p> <p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> * EL DYNEEMA EXIGE SER DESATADO DESPUÉS DE CADA ACTIVIDAD, PARA NO ACELERAR SU DESCOMPOSICIÓN.</p> <p style="text-align: center;">.- SOPORTA ADECUADAMENTE LA FATIGA PRODUCIDA POR EL TRANSITO DE PERSONAS. .- DEPENDIENDO DEL ESTADO DEL MATERIAL Y DE LA CONFIGURACIÓN, SU RESISTENCIA VARÍA DE 13 kN y 18 kN.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL MUY VERSATIL. AL ESTAR CONSTRUIDO CON CORDINO DE DYNEEMA ADMITE EMPLAZAMIENTOS ESPECIALES Y PUEDE ASUMIR ROZAMIENTOS VERTICALES CONTRA LA PARED. (MATERIAL ULTRA ESTÁTICO Y EXEPCIONALMENTE RESISTENTE). SE PUEDE REGULAR EL PUNTO DE ANCLAJE MUY FACILMENTE.</p>		
<p><b>CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> COMO EL RESTO DE LAS PLAQUETAS HAY QUE ORIENTARLAS A LA DIRECCIÓN DE TRABAJO.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> SU RESISTENCIA ES SENSIBLEMENTE MENOR QUE LAS PLAQUETAS TRADICIONALES, EVITAR SU USO EN CONFIGURACIONES ESPECIALES QUE EXIGAN SOPORTAR CARGAS ELEVADAS. AL SER DE SUPERFICIE REDUCIDA ES FACIL CONSEGUIR UN BUEN APOYO EN SUPERFICIES IRREGULARES.</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<p align="center"><b>PLAQUETA PARA SPIT M-8 (LIGERAS Y UNIDIRECCIONALES)</b></p>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> DEPENDIENDO DE LA MARCA (CONSULTAR A FABRICANTE).</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ESPELEOLOGÍA).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR PETZL. RAUMER FABRICA UN ACLAJE DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS.</p>		
<p><b>ANCLAJES COMPATIBLES:</b> .- DISEÑADA PARA INTALAR SOBRE TACOS DE EXPANSIÓN M-8. .- SE PUEDE COMBINAR CON PARABOLT M-8 (DESACONSEJADO SOLO EN APLICACIONES ESPECIALES). .- ASEGURAR UBICACIÓN IDÓNEA Y UN APOYO PERFECTO DE LA PLAQUETA SOBRE EL SOPORTE.</p>		
<p>.- PLAQUETA LIGERA DE ESPELEOLOGÍA FABRICADA EN ALUMINIO. RESISTENCIA APROX. 15 KN. .- PLAQUETA UNIDIRACCIONAL, NO ADMITEN SU INSTALACIÓN EN TECHO.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- DOS VERSIONES DE DIFERENTE FORMA. ACODADAS (VER FOTOGRAFÍA) Y REVIRADAS (VER FOTOGRAFÍA PAG. SIGUIENTE). .- LAS MÁS POLIVALENTES EN ESPELEOLOGÍA SON LAS ACODADAS, YA QUE ALEJAN LA CUERDA DE LA PARED. . - EN EL CASO EXTRAORDINARIO DE SOLO TENER PLACAS REVIRADAS Y PARA EVITAR EL ROZAMIENTO DEL NUDO CONTRA LA PARED, SE PUEDEN COLOCAR DOS MOSQUETONES Y FAVORECER LA INSTALACIÓN DE CUERDAS ( CONSUMO ELEVADO DE MATERIAL SOLO EN CASOS ESPECIALES).</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> EXCLUSIVAMENTE PARA ESPELEOLOGÍA Y OCASIONALMENTE EN OTRAS ACTIVIDADES EN "TERRENO DE AVENTURA".</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> PLAQUETA MUY FIABLE, SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE PARA LA ACTIVIDAD ESPELEOLÓGICA. (TORNILLO ACERO 8.8 O ACERO INOX.)</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º RECUERDA PLAQUETA UNIDIRECCIONAL, NO ADMITE TRACCIONES EN VARIOS SENTIDOS. 2º NO TRABAJAR EN TECHOS O EXTRAPLOMOS MUY ACUSADOS. 3º ORIENTAR LA PLAQUETA Y REALIZAR EL TORQUE, CUIDADO CON NO APRETAR DEMASIADO. 4º MUY IMPORTANTE, REVISAR QUE LA PLAQUETA APOYE ADECUADAMENTE.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> NUNCA Y EN NINGÚN CASO UTILIZAR PARA LA EQUIPACIÓN DE ESCUELAS DE ESCALADA DEPORTIVA, YA QUE CARECEN DE LA RESISTENCIA NECESARÍA PARA SOPORTAR LAS CONTINUAS CAÍDAS DE LOS ESCALADORES (FACTOR DE SEGURIDAD MUY BAJO, FRENTE A CARGAS DE IMPACTO).</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>PLAQUETAS</h1> <h2>(MULTIDIRECCIONALES)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. DEPENDIENDO DEL FABRICANTE Y CON ANCLAJES COMPATIBLES.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE:</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE, FADERS, PETZL, RAUMER Y OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>ANCLAJES COMPATIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- M-8: DISEÑADA PARA INTALAR SOBRE TACOS DE EXPANSIÓN M-8 y PARABOLT M-8.</li> <li>.- M-10: INSTALACIÓN SOBRE VARILLA ROSCADA QUÍMICO, PARABOLT M-10 Y OTROS EXPANSIVOS.</li> <li>.- M-12: INSTALACIÓN SOBRE VARILLA ROSCADA QUÍMICO, PARABOLT M-12 Y OTROS EXPANSIVOS.</li> </ul>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- PLAQUETAS DE ACERO DE ALTA RESITENCIA. OPCIONES: EN ACERO BICROMATADO Y ACERO INOX.</li> <li>.- PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL, ADMITEN SU INSTALACIÓN EN EXTRAPLOMOS Y TECHOS.</li> <li>.- LA RESISTENCIA VARÍA DEPENDIENDO DE LAS MÉTRICAS Y FABRICANTES (25 kN a 40 kN).</li> <li>.- EL PESO VARIA CONSIDERABLEMENTE DEPENDIENDO DEL MODELO (IMPORTANTE EN ZONAS DE DIFICIL ACCESO).</li> </ul>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> DEPÉNDIENDO DE LA MÉTRICA Y LONGITUD, SU USO ES APLICABLE A LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> PLAQUETAS EXTREMADAMENTE FIABLES, EL MOD. FIXE 1. GUARDA MUY BUENA RELACIÓN CALIDAD/PRECIO.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º RECUERDA LA PLAQUETA HAY QUE ORIENTARLA EN POSICIÓN DE TRABAJO.</li> <li>2º LA PLAQUETA DEBE ESTAR BIEN ACOMODADA SOBRE EL SOPORTE.</li> <li>3º REALIZAR EL PAR DE APRIETE RECOMENDADO DEPENDIENDO DEL ANCLAJE.</li> <li>4º IMPORTANTE. EL MATERIAL DEL ANCLAJE Y DE LA PLAQUETA HAN DE SER DE LA MISMA NATURALEZA PARA NO ACELERAR LA OXIDACIÓN.</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> EN INSTALACIONES TEMPORALES DESTINADAS AL USO COLECTIVO (ZONAS DE ESCALADA, TRAVESÍAS EN CAVIDADES Y DESCENSO DE CAÑONES) LA MEJOR OPCIÓN ES EQUIPARLO TODO EN ACERO INOXIDABLE (M-10 y M-12).</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>PLAQUETAS</h1> <h2>(MULTIDIRECCIONALES)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959. DEPENDIENDO DEL FABRICANTE Y CON ANCLAJES COMPATIBLES.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE:</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FADERS Y OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>ANCLAJES COMPATIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- M-10: INSTALACIÓN SOBRE VARILLA ROSCADA QUÍMICO, PARABOLT M-10 Y OTROS EXPANSIVOS.</li> <li>.- M-12: INSTALACIÓN SOBRE VARILLA ROSCADA QUÍMICO, PARABOLT M-12 Y OTROS EXPANSIVOS.</li> </ul>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- PLAQUETAS DE ACERO INOX. DE ALTA RESISTENCIA (EL MOD. FABRICADO POR FADERS 100 KN).</li> <li>.- PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL, ADMITEN SU INSTALACIÓN EN EXTRAPLOMOS Y TECHOS.</li> <li>.- LA RESISTENCIA VARÍA DEPENDIENDO DE LAS MÉTRICAS Y FABRICANTES (40/100 KN).</li> <li>.- LA RESISTENCIA VARIA CONSIDERABLEMENTE DEPENDIENDO DEL MODELO (IMPORTANTE EN ZONAS DE DIFICIL ACCESO).</li> </ul>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> DEPÉNDIENDO DE LA MÉTRICA Y LONGITUD, SU USO ES APLICABLE A LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES.</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS:</b> PLAQUETAS EXTREMADAMENTE RESISTENTES, SU FORMA FACILITA LA POSIBILIDAD DE COLOCAR HASTA 3 CONECTORES.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º RECUERDA LA PLAQUETA HAY QUE ORIENTARLA EN POSICIÓN DE TRABAJO.</li> <li>2º LA PLAQUETA DEBE ESTAR BIEN ACOMODADA SOBRE EL SOPORTE.</li> <li>3º REALIZAR EL PAR DE APRIETE RECOMENDADO DEPENDIENDO DEL ANCLAJE.</li> <li>4º IMPORTANTE. EL ANCLAJE DEBE SER 100% INOX. (COMPATIBILIDAD CON LA PLAQUETA).</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> ALTO FACTOR DE SEGURIDAD MUY INTERESANTE EN INSTALACIONES TEMPORALES DESTINADAS AL USO COLECTIVO.</p>		

NOMBRE DEL ANCLAJE

# PLAQUETA INDUSTRIAL

(CON TESTIGO DE SOBRECARGA)



**NORMATIVA GENERAL APLICABLE:** CE EN 795-A (CON ANCLAJES COMPATIBLES NORMALIZADOS).

**CATEGORÍA DE ANCLAJE:** ANCLAJE DE SEGURIDAD (TRABAJOS VERTICALES).

**FABRICANTES:** FABRICADO POR FIXE.

**ANCLAJES COMPATIBLES:** .- M-12: INSTALACIÓN SOBRE VARILLA ROSCADA QUÍMICO, PARABOLT Y OTROS EXPANSIVOS.

.- PLAQUETAS DE ACERO INOX.

**DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:** .- PLAQUETA MULTIDIRECCIONAL, ADMITEN SU INSTALACIÓN EN EXTRAPLOMOS Y TECHOS.

.- LA RESISTENCIA VARÍA DEPENDIENDO DE LAS MÉTRICAS Y FABRICANTES (22 KN LA COMERCIALIZADA POR FIXE).

.- EL HILO TESTIGO DE LA PLAQUETA SE ROMPE SI EXISTE UN SOBRE ESFUERZO AVISANDONOS DE ELLO.

**APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:** PLAQUETA MUY INTERESANTE YA QUE NOS ALERTA DE QUE EL ANCLAJE HA SUFRIDO UNA SOBRECARGA, EN NUESTRA AUSENCIA Y EXIGE SER SUSTITUIDO. (LA PLAQUETA HAY QUE SUSTITUIRLA OBLIGATORIAMENTE POR OTRA NUEVA Y EL ANCLAJE HAY QUE REVISARLO Y SUSTITUIRLO EN EL CASO QUE SE HAYA DEBILITADO.

**CARACTERÍSTICAS:** GROSOR DE LA PLAQUETA ES DE 4MM Y PESA APROXIMADAMENTE 98 GR.

**REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:** 1º RECUERDA LA PLAQUETA HAY QUE ORIENTARLA EN POSICIÓN DE TRABAJO.

2º LA PLAQUETA DEBE ESTAR BIEN ACOMODADA SOBRE EL SOPORTE.

3º REALIZAR EL PAR DE APRIETE RECOMENDADO DEPENDIENDO DEL ANCLAJE.

4º IMPORTANTE. EL MATERIAL DEL ANCLAJE HA DE SER INOX. (NO ACELERAR LA OXIDACIÓN).

**NOTAS TÉCNICAS:** RECUERDA QUE TODOS LOS CONJUNTOS DE ANCLAJES NORMALIZADOS EN 795 HAY QUE UTILIZARLOS EN COMBINACIÓN EXCLUSIVA DE MATERIAL HOMOLOGADO PARA TRABAJOS VERTICALES (CONECTORES DE SEGURIDAD, CABOS DE ANCLAJE CON DISIPADOR DE ENRGÍA EN 355, CUERDAS EN 1891, ETC.). EXISTEN DIFERENTES PLAQUETAS NORMALIZADAS POR FIXE Y ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS VERTICALES QUE NO SE PRESENTAN EN ESTE DOCUMENTO Y QUE PUEDEN SER INTERESANTES PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS EN TRABAJOS VERTICALES, MÁS INFORMACIÓN EN [www.fixeindustry.com](http://www.fixeindustry.com) .

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1>TENSOR QUÍMICO</h1> <h2>(BICROMADO)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 959 / UIAA. (DEPENDIENDO DE FABRICANTES Y RESINAS).</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE Y OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> .- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO).  .- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA.  .- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> .- TENSOR QUÍMICO M10 DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA BICROMATADO.  .- DIAMETRO DE APERTURA DEL AGUJERO 12 MM.  .- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN.  .- SOLDADURA MEDIANTE T.I.G Y COMPROBACIÓN INDIVIDUAL DE LA CALIDAD DE LA SOLDADURA.  .- CUENTA CON RANURAS EN EL VASTAGO DEL TENSOR PARA FACILITAR LA ADHERENCIA CON LA RESINA.</p>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> .- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA EN ZONAS CONTINENTALES.  .- INSTALACIONES PERMANENTES EN DIVERSAS ACTIVIDADES VERTICALES.  .- SE PUEDE INSTALAR MÁS DE UN CONECTOR EN LA ARGOLLA.  .- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (INSTALACIONES DEPORTIVAS).</p>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> MUY RESISTENTE Y FIABLE, GUARDA MUY BUENA RELACIÓN CALIDAD PRECIO.</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> 1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 12MM Y ENCASTRAR LA ARGOLLA.  2º LIMPIAR PERFECTAMENTE EL ORIFICIO DE TODO TIPO DE RESTOS Y POLVO.  3º INTRODUCIR LA RESINA Y GIRAR EL TENSOR MÍNIMO 15 VECES (FUSIÓN TENSOR/RESINA).  4º LIMPIAR RESTO SOBRANTE DE RESINA Y ORIENTAR EL ANCLAJE EN LA DIRECCIÓN AECUADA.</p>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY FIABLE, EXTREMADAMENTE RESISTENTE, GRAN DURABILIDAD YA QUE LA RESINA SELLA COMPLETAMENTE EL ORIFICIO IMPIDIENDO LA ENTRADA DE AGUA Y CON ELLO LA OXIDACIÓN DEL VASTAGO DEL TENSOR.</p>		

<p><b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b></p>	<h1 style="text-align: center;">TENSOR QUÍMICO</h1> <h2 style="text-align: center;">(INOX)</h2>	
<p><b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959 / UIAA.</p>		
<p><b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).</p>		
<p><b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR PETZ, FIXE Y OTROS FABRICANTES.</p>		
<p><b>SOPORTES COMPATIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO).</li> <li>.- SU RESISTENCIA ESTÁ GARANTIZADA EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<p><b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TENSOR 100% FABRICADO EN ACERO DE ALTA RESISTENCIA MÉTRICA 10 Y 12.</li> <li>.- DIAMETRO DE APERTURA DEL AGUJERO 12 MM O 14 MM (DEPENDIENDO DE LA MÉTRICA ELEGIDA).</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN.</li> <li>.- EXISTEN DIFERENTES OPCIONES POR ESTAMPADO (MÁXIMA CALIDAD) O PLEGADOS/SOLDADOS.</li> <li>.- CUENTA CON RANURAS EN EL VASTAGO DEL TENSOR PARA FACILITAR LA ADHERENCIA CON LA RESINA.</li> </ul>		
<p><b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA (INCLUIDO EN ZONAS CERCANAS AL MAR (10 KM)).</li> <li>.- INSTALACIONES FIJAS EN CAVIDADES TURISTICAS, TRAVESIAS Y DESCENSO DE CAÑONES.</li> <li>.- SE PUEDE INSTALAR MÁS DE UN CONECTOR EN LA ARGOLLA.</li> <li>.- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (TRABAJOS VERTICALES E INST. DEPORTIVAS).</li> </ul>		
<p><b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> EXCEPCIONALMETE RESISTENTE, FIABLE Y RENTABLE (LARGA VIDA ÚTIL).</p>		
<p><b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 12/14MM Y ENCASTRAR LA ARGOLLA.</li> <li>2º LIMPIAR PERFECTAMENTE EL ORIFICIO DE TODO TIPO DE RESTOS Y POLVO.</li> <li>3º INTRODUCIR LA RESINA Y GIRAR EL TENSOR MÍNIMO 15 VECES (FUSIÓN TENSOR/RESINA).</li> <li>4º LIMPIAR RESTO SOBRANTE DE RESINA Y ORIENTAR EL ANCLAJE EN LA DIRECCIÓN AECUADA.</li> </ol>		
<p><b>NOTAS TÉCNICAS:</b> EXTREMADAMENTE RESISTENTE, GRAN DURABILIDAD INCLUSO EN AMBIENTES MARINOS. HA MOSTRADO MUY BUEN COMPORTAMIENTO A LOS ESFUERZOS ESPECÍFICOS PRODUCIDOS EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS VERTICALES.</p>		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>TENSOR QUÍMICO</h1> <h2>(BICROMADO)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 959 / UIAA. (DEPENDIENDO DE FABRICANTES Y RESINAS).		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE Y OTROS FABRICANTES.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO).</li> <li>.- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA. 25 kN.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TENSOR QUÍMICO D10 DE ACERO INOXIDABLE.</li> <li>.- DIAMETRO DE APERTURA DEL AGUJERO 14 MM.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN.</li> <li>.- SOLDADURA MEDIANTE T.I.G Y COMPROBACIÓN INDIVIDUAL DE LA CALIDAD DE LA SOLDADURA.</li> <li>.- CUENTA CON RANURAS EN EL VASTAGO DEL TENSOR PARA FACILITAR LA ADHERENCIA CON LA RESINA.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA INCLUSIVE ZONAS CERCANAS AL MAR.</li> <li>.- INSTALACIONES PERMANENTES EN DIVERSAS ACTIVIDADES VERTICALES.</li> <li>.- SE PUEDE INSTALAR MÁS DE UN CONECTOR EN LA ARGOLLA.</li> <li>.- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (INSTALACIONES DEPORTIVAS).</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> MUY RESISTENTE Y FIABLE, GUARDA MUY BUENA RELACIÓN CALIDAD PRECIO.		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 14MM Y ENCASTRAR LA ARGOLLA.</li> <li>2º LIMPIAR PERFECTAMENTE EL ORIFICIO DE TODO TIPO DE RESTOS Y POLVO.</li> <li>3º INTRODUCIR LA RESINA Y GIRAR EL TENSOR MÍNIMO 15 VECES (FUSIÓN TENSOR/RESINA).</li> <li>4º LIMPIAR RESTO SOBRANTE DE RESINA Y ORIENTAR EL ANCLAJE EN LA DIRECCIÓN AECUADA.</li> </ol>		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY FIABLE, EXTREMADAMENTE RESISTENTE, GRAN DURABILIDAD YA QUE LA RESINA SELLA COMPLETAMENTE EL ORIFICIO IMPIDIENDO LA ENTRADA DE AGUA Y CON ELLO LA OXIDACIÓN DEL VASTAGO DEL TENSOR.		

<b>NOMBRE DEL ANCLAJE</b>	<h1>TENSOR QUÍMICO EN “D”</h1> <h2>(VASTAGO ROSCADO)</h2>	
<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE:</b> CE EN 795 Y EN 959 / UIAA.		
<b>CATEGORÍA DE ANCLAJE (ACTIVIDADES VERTICALES):</b> ANCLAJE DE SEGURIDAD (PARA ACTIVIDADES VERTICALES).		
<b>FABRICANTES:</b> FABRICADO POR FIXE Y OTROS FABRICANTES.		
<b>SOPORTES COMPATIBLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- DISEÑADO PARA INSTALARLO EN ROCA NATURAL (GRANITO Y CALCAREO).</li> <li>.- SU RESISTENCIA ES SUFICIENTE EN HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA.</li> <li>.- SELECCIONAR LA UBICACIÓN IDÓNEA DEL ANCLAJE (MINUCIOSAMENTE).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- TENSOR 100% FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE M-12. (35 kN EL MOD. FABRICADO POR FIXE).</li> <li>.- DIAMETRO DE APERTURA DEL AGUJERO 14 MM.</li> <li>.- NO REQUIERE DE ÚTIL ESPECÍFICO PARA SU INSTALACIÓN.</li> <li>.- EXISTEN DIFERENTES OPCIONES POR ESTAMPADO (MÁXIMA CALIDAD) O PLEGADOS/SOLDADOS.</li> <li>.- CUENTA CON RANURAS EN EL VASTAGO DEL TENSOR PARA FACILITAR LA ADHERENCIA CON LA RESINA.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DISCIPLINAS VERTICALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- EQUIPAMIENTO DE ESCUELAS DE ESCALADA. (ACANTILADOS O ZONAS CERCANAS AL MAR (10 KM)).</li> <li>.- INSTALACIONES FIJAS EN CAVIDADES TURISTICAS, TRAVESIAS Y DESCENSO DE CAÑONES.</li> <li>.- SOPORTA ADECUADAMENTE LA FATIGA PRODUCIDA POR EL TRANSITO DE PERSONAS.</li> <li>.- NORMALIZADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD (TRABAJOS VERTICALES E INST. DEPORTIVAS).</li> </ul>		
<b>CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS:</b> MUY RESISTENTE, FIABLE Y POLIVALENTE YA QUE SE PUEDE UTILIZAR ROSCADO SOBRE TUERCA (ROCODROMOS Y MUROS DE ESCALADA).		
<b>REQUISITOS, EXIGENCIAS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º TALADRAR ORIFICIO CON BROCA DE 14MM Y ENCASTRAR LA ARGOLLA.</li> <li>2º LIMPIAR PERFECTAMENTE EL ORIFICIO DE TODO TIPO DE RESTOS Y POLVO.</li> <li>3º INTRODUCIR LA RESINA Y GIRAR EL TENSOR MÍNIMO 15 VECES (FUSIÓN TENSOR/RESINA).</li> <li>4º LIMPIAR RESTO SOBRANTE DE RESINA Y ORIENTAR EL ANCLAJE EN LA DIRECCIÓN AECUADA.</li> </ol>		
<b>NOTAS TÉCNICAS:</b> MUY FIABLE, GRAN DURABILIDAD Y POLIVALENTE YA QUE ESTÁ HOMOLOGADO COMO ANCLAJE DE SEGURIDAD EN 795 Y EN 959.		

## VERIFICADORES DE LA RESISTENCIA DE ANCLAJES

MOD. COMERCIALIZADO POR HILTI



MOD. COMERCIALIZADO POR TRACTEL



## PARA SABER MÁS:

### FABRICANTES ESPECIALIZADOS EN ANCLAJES Y PLAQUETAS DE CONEXIÓN:

[www.hilti.es](http://www.hilti.es)  
[www.fixeclimbing.com](http://www.fixeclimbing.com)  
[www.petzl.com](http://www.petzl.com)  
[www.raumerclimbing.com](http://www.raumerclimbing.com)  
[www.spit.es](http://www.spit.es)

### MANUALES TÉCNICOS RELACIONADOS:

**FIJACIONES Y SISTEMAS DE ANCLAJE.** EDITA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGÍA.

**TÉCNICAS DE ESPELEOLOGÍA ALPINA.** EDICIONES DESNIVEL.

**PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN TRABAJOS VERTICALES.** EDICIONES DESNIVEL.

**AMENAGEMENT ET EQUIPAMENT D UN SITE NATUREL D ESCALADE.** COSIROC Y FEDERATION FRANCAISE DE LA MONTAGNE ET DE L ESCALADE.

**INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES.** WILLIAN CALLISTER.

AGRADECEMOS A LA FEDERACIÓN CANTABRA DE ESPELEOLOGÍA  
EL BUEN TRATO RECIBIDO DURANTE LA ACCIÓN FORMATIVA Y LA  
CESIÓN DE SU ZONA DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS  
ACTIVIDADES PRÁCTICAS.





# ESCUELA ESPAÑOLA DE ESPELEOLOGIA

Federación Española de Espeleología y Descenso de Cañones



## DOCUMENTACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES GENERALES CURSO DE EXPERTO RECONOCIDO EN LA INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA ACTIVIDADES VERTICALES

27 y 28 de Marzo de 2010. RAMALES DE LA VICTORIA. (CANTABRIA).



ENTIDAD ORGANIZADORA



COLABORADORES CON LA ACCIÓN FORMATIVA



COORDINADO POR DAVID DURÁN Y FRANCISCO TORREJÓN.