



## Evaluación Técnica Europea ETA-08/0350

Traducción al inglés preparada por DIBt – Versión original en alemán

Handelsbezeichnung  
*Nombre comercial*

INDEX Verbundanker CAQU  
*INDEX Cápsula química CAQU*

Zulassungsinhaber  
*Titular de la homologación*

INDEX Técnicas Expansivas S. L.  
Segador 13. P.I. La Portalada II  
26006 LOGROÑO-ESPAÑA  
SPANIEN

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck  
*Tipo y uso genérico del producto de construcción*

Verbunddübel mit Ankerstange in den Größen M8, M10, M12, M16, M20 und M24 zur Verankerung im ungerissenen Beton  
*Anclaje de adherencia con varilla de anclaje en tamaños M8, M10, M12, M16, M20 y M24 para su uso en hormigón no fisurado*

Geltungsdauer:  
*Validez:* vom  
*del*  
his  
*al*

30 Mayo 2013  
28 Mayo 2018

Herstellwerk  
*fábrica de fabricación*

INDEX Plant a 1

Diese Zulassung umfasst  
*Esta homologación incluye*

18 Seiten einschließlich 9 Anhänge  
*18 páginas que incluyen 9 anexos*

Diese Zulassung ersetzt  
*Esta homologación sustituye*

ETA-08/0350 mit Geltungsdauer vom 24.11.2010 bis 24.11.2015  
*ETA-08/0350 con validez del 24.11.2010 al 24.11.2015*

## I BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

- 1 Esta Homologación Técnica Europea se emite por el Deutsches Institut für Bautechnik de acuerdo con:
  - Directiva del Consejo 89/106/CEE del 21 de Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros en materia de productos de construcción<sup>1</sup>, modificada por la Directiva del Consejo 93/68/EEC<sup>2</sup> y el Reglamento (CE) del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>3</sup>;
  - *Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, como enmendado por el Artículo 2 de la ley del 8 de Noviembre de 2011<sup>5</sup>;*
  - Normas de Procedimiento Comunes para la Solicitud, Preparación y Concesión de las Homologaciones Técnicas Europeas que figuran en el anexo de la Decisión de la Comisión 94/23/CE<sup>6</sup>;
  - Directrices para la Homologación Técnica Europea de "Anclajes metálicos para el uso en hormigón - Parte 5: Anclajes de adherencia", ETAG 001-05.
- 2 Deutsches Institut für Bautechnik está autorizado a verificar si se cumplen las disposiciones de esta homologación técnica europea. La verificación puede tener lugar en la planta de fabricación. No obstante, la responsabilidad de la conformidad de los productos con la homologación técnica europea y su adecuación al uso previsto sigue siendo del titular de la homologación técnica europea.
- 3 Esta Homologación Técnica Europea no debe transferirse a fabricantes o agentes de fabricantes que no sean los indicados en la página 1, ni a plantas de fabricación distintas de las indicadas en la página 1 de la presente Evaluación Técnica Europea.
- 4 Esta Homologación Técnica Europea podrá ser retirado por el Deutsches Institut für Bautechnik, en particular de conformidad con la información facilitada por la Comisión según el Artículo 5(1) de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
- 5 La reproducción de esta Homologación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, deberá estar completa. No obstante, la reproducción parcial puede hacerse con el consentimiento por escrito de Deutsches Institut für Bautechnik. En este caso, la reproducción parcial debe ser designada como tal. Los textos y dibujos de folletos publicitarios no deberán contradecir ni abusar de la Homologación Técnica Europea.
- 6 Esta Homologación Técnica Europea es emitida por el organismo de homologación en su idioma oficial. Esta versión corresponde totalmente a la versión distribuida dentro de la EOTA. Las traducciones a otros idiomas deben ser designadas como tales.

<sup>1</sup> Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 40, 11 de Febrero 1989, p. 12

<sup>2</sup> Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 220, 30 de Agosto 1993, p. 1

<sup>3</sup> Diario Oficial de la Unión Europea L 284, 31 de Octubre 2003, p. 25

<sup>4</sup> *Bundesgesetzblatt Teil I 1998*, p. 812

<sup>5</sup> *Bundesgesetzblatt Teil I 2011*, p. 2178

<sup>6</sup> Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 17, 20 Enero 1994, p. 34

## II CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA HOMOLOGACIÓN TÉCNICA EUROPEA

### 1 Definición de producto y el uso previsto

#### 1.1 Definición para el producto de construcción

La Cápsula química CAQU de INDEX es un anclaje de adherencia que consiste en una cápsula de vidrio INDEX CAQU y una varilla de anclaje roscada con tuerca hexagonal y arandela en los tamaños M8, M10, M12, M16, M20 y M24. La varilla de anclaje (incluida la tuerca y la arandela) está hecha de acero cincado, acero galvanizado por inmersión en caliente, acero inoxidable o de acero de alta resistencia a la corrosión.

La cápsula de vidrio se coloca en el taladro y la varilla de anclaje es impulsada por máquina con martilleo y giro simultáneos. La varilla de anclaje se ancla a través de la adherencia entre la varilla de anclaje, el mortero químico y el hormigón.

Figura una ilustración del producto y del uso previsto en el Anexo

1.

#### 1.2 Uso previsto

Está previsto que el anclaje se utilice en anclajes para los cuales deben cumplirse los requisitos de resistencia mecánica y de estabilidad y seguridad en uso en el sentido de los Requisitos Esenciales 1 y 4 de la Directiva del Consejo 89/106 CEE, y el fallo de los anclajes realizados con estos productos causaría un riesgo para la vida humana y/o llevaría considerables consecuencias económicas. La seguridad en caso de incendio (Requisito Esencial 2) no está contemplada en esta Homologación Técnica Europea. El anclaje debe utilizarse únicamente para anclajes sujetos a carga estática o cuasi-estática en hormigón o no armado de peso normal armado de las clases de resistencia C20/25 como mínimo y de C50/60 como máximo, según la norma EN 206: 2000-12.

El anclaje sólo podrá utilizarse en el hormigón no fisurado.

El anclaje podrá instalarse en el hormigón curado o húmedo, no debe instalarse en los taladros inundados. No se admite la instalación elevada.

El anclaje puede utilizarse en el siguiente intervalo de temperaturas:

Intervalo de temperatura: -40 °C to +80 °C (temperatura máx. a largo plazo +50 °C y temperatura máx. a corto plazo +80 °C)

Acero cincado o galvanizado por inmersión en caliente:

La varilla de anclaje, la tuerca y la arandela hechas de acero cincado o acero galvanizado por inmersión en caliente, sólo podrán utilizarse en las estructuras sometidas a condiciones internas secas.

Acero Inoxidable 1.4401, 1.4404 o 1.4571:

La varilla de anclaje, la tuerca y la arandela hechas de acero inoxidable podrán utilizarse en las estructuras sometidas a condiciones internas secas y también en las estructuras sometidas a la exposición atmosférica externa (incluidos los entornos industriales y marinos), o la exposición a las condiciones internas permanentemente húmedas, si no existan condiciones agresivas particulares. Tales condiciones agresivas particulares son, por ejemplo, la inmersión permanente en agua de mar o en la zona de salpicaduras del agua de mar, la atmósfera de cloruro de piscinas cubiertas o la atmósfera con contaminación química extrema (por ejemplo, en las plantas de desulfuración o los túneles de carretera donde se utilizan materiales de deshielo).

Acero de alta resistencia a la corrosión 1.4529 o 1.4565:

La varilla de anclaje, la tuerca y la arandela hechas de acero de alta resistencia a la corrosión 1.4529 o 1.4565 podrán utilizarse en las estructuras sometidas a condiciones internas secas y también en las estructuras sometidas a la exposición atmosférica externa, en las condiciones internas permanentemente húmedas, o en las condiciones agresivas particulares. Tales condiciones agresivas particulares son, por ejemplo, la inmersión permanente en agua de mar o en la zona de salpicaduras del agua de mar, la atmósfera de cloruro de piscinas cubiertas o la atmósfera con contaminación química extrema (por ejemplo, en las plantas de desulfuración o los túneles de carretera donde se utilizan materiales de deshielo).

Las provisiones establecidas en esta Homologación Técnica Europea se basan en una vida útil supuesta del anclaje de 50 años. Las indicaciones proporcionadas acerca de la vida útil no pueden interpretarse como garantía del fabricante, sino que se consideran sólo como medios de escoger el producto adecuado en relación con la vida útil económicamente razonable de las obras.

## 2 Características del producto y los métodos de verificación

### 2.1 Características del producto

El anclaje corresponde a los dibujos y disposiciones de los Anexos 1 a 3. Los valores característicos de los materiales, las dimensiones y las tolerancias del anclaje no indicados en los Anexos 1 a 3 deberán corresponder a los valores respectivos establecidos en la documentación técnica<sup>7</sup> de esta Homologación Técnica Europea.

Los valores característicos para el diseño de los anclajes se detallan en los Anexos 4 a 9.

Cada cápsula de mortero se marcará con la marca distintiva de identificación del fabricante, con el tipo de cápsula y el tamaño de la cápsula.

Cada varilla de anclaje se marcará con la marca distintiva de identificación del fabricante, un marcado de la profundidad de anclaje (pintura azul o entalladura), el tamaño del anclaje y una letra adicional para las propiedades del material de acuerdo con el Anexo 1.

### 2.2 Métodos de verificación

La evaluación de la aptitud del anclaje para el uso previsto en relación con los requisitos de resistencia mecánica y estabilidad y seguridad en el uso en el sentido de los Requisitos Esenciales 1 y 4 se ha realizado de conformidad con la "Directriz para la Homologación Técnica Europea de los Anclajes Metálicos para el uso en el hormigón", Parte 1 "Anclajes en general" y la Parte 5 "Anclajes de Adherencia", sobre la base de la Opción 8.

Además de las cláusulas específicas relativas a las sustancias peligrosas contenidas en esta Homologación Técnica Europea, puede que haya otros requisitos aplicables a los productos incluidos en su alcance (por ejemplo, la legislación europea transpuesta y las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas nacionales). Para cumplir con las disposiciones de la Directiva de Productos de Construcción, estos requisitos también deben cumplirse, cuando y donde se apliquen.

<sup>7</sup>

La documentación técnica de esta homologación técnica europea está depositada en el Deutsches Institut für Bautechnik y, en la medida en que sea pertinente para las tareas de los organismos autorizados implicados en el procedimiento de certificación de la conformidad, se entrega a los organismos autorizados.

### 3 Evaluación y certificación de conformidad y mercado CE

#### 3.1 Sistema de certificación de conformidad

De acuerdo con la decisión 96/582/EG de la Comisión Europea<sup>8</sup> se aplica el sistema 2(i) (denominado Sistema 1) de certificación de conformidad.

Este sistema de certificación de conformidad se define en lo siguiente:

Sistema 1: Certificación de la conformidad del producto por un organismo autorizado de certificación sobre la base de:

- (a) Tareas para el fabricante:
  - (1) control de producción en fábrica;
  - (2) pruebas adicionales de muestras tomadas en fábrica por el fabricante de acuerdo con un plan de control prescrito;
- (b) Tareas para el organismo autorizado:
  - (3) pruebas iniciales de tipo de producto;
  - (4) inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica;
  - (5) vigilancia, evaluación y aprobación continua del control de producción en

fábrica. Nota: A los organismos autorizados también se les denominan "organismos notificados".

#### 3.2 Responsabilidades

##### 3.2.1 Tareas para el fabricante

###### 3.2.1.1 Control de producción en fábrica

El fabricante ejercerá un control interno permanente de la producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante se documentarán de forma sistemática en forma de políticas y procedimientos escritos, incluidos los registros de los resultados obtenidos. Este sistema de control de producción garantizará que el producto está en conformidad con esta homologación técnica europea.

El fabricante sólo podrá utilizar los materiales iniciales/primas/constitutivos indicados en la documentación técnica de la presente homologación técnica europea.

El control de producción en fábrica deberá estar de acuerdo con el plan de control que forma parte de la documentación técnica de esta homologación técnica europea. El plan de control se establece en el contexto del sistema de control de producción en fábrica gestionado por el fabricante y depositado en el Deutsches Institut für Bautechnik.<sup>9</sup>

Los resultados del control de la producción en fábrica se registrarán y se evaluarán de conformidad con las disposiciones del plan de control.

###### 3.2.1.2 Otras tareas para el fabricante

El fabricante, en virtud de un contrato, se comprometerá con un organismo autorizado para las tareas mencionadas en el punto 3.1 en el campo de los anclajes para realizar las acciones establecidas en el punto 3.2.2. A tal efecto, el fabricante hará entrega del plan de control mencionado en los puntos 3.2.1.1 y 3.2.2 al organismo autorizado.

El fabricante deberá hacer una declaración de conformidad, indicando que el producto de construcción está en conformidad con las disposiciones de esta homologación técnica europea.

<sup>8</sup> Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 254 of 08.10.1996

<sup>9</sup> El plan de control es una parte confidencial de la homologación técnica europea y solo se le entregará al organismo autorizado implicado en el procedimiento de certificación de conformidad. Ver apartado 3.2.2.

### 3.2.2 Tareas para los organismos autorizados

El organismo autorizado realizará

- las pruebas iniciales de tipo de producto,
- la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica,
- la vigilancia, evaluación y aprobación continua del control de producción en fábrica, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el plan de control.

El organismo autorizado conservará los puntos esenciales de sus acciones antes mencionadas y declarará los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas en un informe escrito.

El organismo autorizado de certificación implicado por el fabricante emitirá un certificado CE de conformidad del producto que acredite la conformidad con las disposiciones de la presente homologación técnica europea.

En los casos en que ya no se cumplan las disposiciones de la homologación técnica europea y su plan de control, el organismo de certificación retirará el certificado de conformidad e informará al Deutsches Institut für Bautechnik de inmediato.

### 3.3 Marcado CE

El marcado CE se colocará en cada embalaje de anclajes. Las letras "CE" irán seguidas del número de identificación del organismo autorizado de certificación, cuando proceda, e irán acompañadas de la siguiente información adicional:

- el nombre y la dirección del fabricante (entidad jurídica responsable de la fabricación),
- los dos últimos dígitos del año en que se colocó el marcado CE,
- el número del certificado de conformidad CE para el producto,
- el número de la homologación técnica europea,
- el número de la directriz para la homologación técnica europea,
- categoría de uso (ETAG 001-1, Opción 8),
- tamaño.

## 4 Supuestos bajo los cuales se evaluó favorablemente la aptitud del producto para el uso previsto

### 4.1 Fabricación

La homologación técnica europea se emite para el producto sobre la base de datos/información acordados, depositados en el Deutsches Institut für Bautechnik, que identifica el producto que ha sido evaluado y juzgado. Los cambios en el producto o proceso de producción, que podrían resultar en que estos datos/información depositados sean incorrectos, deberán notificarse al Deutsches Institut für Bautechnik antes de implementar los cambios. El Deutsches Institut für Bautechnik decidirá si tales modificaciones afectan o no a la homologación técnica europea y, por consiguiente, a la validez del marcado CE sobre la base de la homologación técnica europea y, en caso afirmativo, si una nueva evaluación o modificaciones de la homologación técnica europea es necesaria.

### 4.2 Diseño de anclajes

La aptitud del anclaje para el uso previsto se da en las siguientes condiciones:

Los anclajes están diseñados de acuerdo con la "Directriz para la homologación técnica europea de anclajes metálicos para el uso en hormigón", Anexo C, Método A, para los anclajes de adherencia bajo la responsabilidad de un ingeniero experimentado en los anclajes y los trabajos en hormigón.

Para las verificaciones indicadas a continuación, de conformidad con el Anexo C, se observarán las siguientes condiciones:

- Para la verificación 'fallo en el cono de hormigón' (cláusula 5.2.2.4, Anexo C de la Directriz)  $N_{Rk,c}$  se determinará según (1) y (2): El menor de los valores según (1) y (2) es decisivo.

(1)  $N_{Rk,c}$  según la ecuación (5.2), Anexo C de la Directriz

donde:  $N_{Rk,c}^0$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$S_{cr,N}$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$C_{cr,N}$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$\psi_{ucr,N} = 1,0$

En casos especiales según la cláusula 5.2.2.4 g, Anexo C de la Directriz el método suministrado allí es válido.

No obstante, el valor  $N_{Rk,c}^0$  se calculará según la siguiente ecuación:

$$N_{Rk,c}^0 = N_{Rk,c}^0 \text{ (Anexo 4, tabla 6, 8 o 10)} \times \frac{h'_{ef}}{h_{ef}}$$

(2)  $N_{Rk,c}$  según la ecuación (5.2), Anexo C de la Directriz

donde:  $N_{Rk,c}^0 = 0,75 \times 15,5 \times h_{ef}^{1,5} \times f_{ck,cube}^{0,5}$

$S_{cr,N} = 3 h_{ef}$

$C_{cr,N} = 1,5 h_{ef}$

$\psi_{ucr,N} = 1,0$

- Para la verificación 'fallo de división debido a la carga' (cláusula 5.2.2.6, Anexo C de la Directriz)  $N_{Rk,sp}$  se determinará según (3).

(3)  $N_{Rk,sp}$  según la ecuación (5.3), Anexo C de la Directriz

donde:  $N_{Rk,c}^0$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$S_{cr,sp}$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$C_{cr,sp}$  según el Anexo 4, tabla 6, 8 o 10

$\psi_{ucr,N} = 1,0$

$\psi_{h,sp} = 1,0$

- Para la verificación 'fallo de desprendimiento de hormigón' (cláusula 5.2.3.3, Anexo C de la Directriz)  $N_{Rk,c}$  para la ecuación (5.6), Anexo C de la Directriz, se determinará según (1).

Se preparan las notas de cálculo verificables y los dibujos teniendo en cuenta las cargas a anclar.

La posición del anclaje está indicada en los dibujos de diseño (por ejemplo, la posición del anclaje con respecto a las armaduras o a los soportes, etc.).

### 4.3 Instalación de anclajes

La aptitud para el uso del anclaje sólo se puede asumir si el anclaje se instala de la siguiente manera:

- La instalación del anclaje realizada por el personal adecuadamente calificado y bajo la supervisión de la persona responsable de temas técnicos de la obra,
- Sólo el uso del anclaje suministrado por el fabricante, sin intercambiar los componentes de un anclaje,
- La instalación del anclaje de acuerdo con las especificaciones y dibujos del fabricante, con el empleo de las herramientas adecuadas indicadas en la documentación técnica de esta homologación técnica europea,
- Realizar comprobaciones antes de colocar el anclaje para asegurar que la clase de fuerza del hormigón en el que se va a colocar el anclaje esté dentro de la gama proporcionada, y que no sea menor al del hormigón al que se aplican las cargas características,

- Comprobar que el hormigón esté bien compactado, por ejemplo, sin vacíos importantes,
- Mantener la profundidad efectiva del anclaje,
- La distancia crítica al borde y entre anclajes no menores que los valores especificados sin tolerancias negativas,
- Posicionamiento de taladros sin dañar la armadura,
- En el caso de taladros abortados, se rellenará el taladro abortado con mortero,
- El anclaje no debe instalarse en taladros inundados,
- Limpieza del taladro:  
Eliminar por completo el agua posiblemente existente en el taladro y limpiar el taladro por lo menos con una operación de soplado, al menos con 1 x cepillado / 1 x soplado / 1 x cepillado con el cepillo de acero suministrado por el fabricante. Antes de cepillar, limpia el cepillo y comprobar si el diámetro del cepillo es todavía suficiente según el Anexo 3, Tabla 3. El cepillo de acero producirá resistencia natural al entrar en el agujero del anclaje. Si este no es el caso, debe utilizarse un cepillo nuevo o un cepillo con un diámetro mayor.
- No se admite la instalación elevada,
- La temperatura de instalación del componente de anclaje será al menos +5 °C; durante el curado del mortero químico la temperatura del hormigón no debe caer por debajo de -5 °C;
- Respetar el tiempo de curación según Anexo 3, Tabla 5 hasta que se pueda poner cargas al anclaje,
- Después del tiempo de curado, fija el elemento a anclar con una llave dinamométrica calibrada, sin exceder el par de apriete indicado en el Anexo 3.

## 5 Indicaciones al fabricante

### 5.1 Responsabilidad del fabricante

La responsabilidad corresponde al fabricante de asegurarse de que la información sobre las condiciones específicas según 1 y 2 como los Anexos mencionados, así como las secciones 4.2, 4.3 y 5 se proporcione a los que se refiere. Esta información puede hacerse mediante la reproducción de las partes respectivas de la homologación técnica europea. Además, todos los datos de instalación deberán figurar claramente en el envase y/o en una hoja de instrucciones adjunta, preferiblemente con ilustraciones.

Los datos mínimos requeridos son:

- diámetro de la broca,
- profundidad del taladro,
- diámetro de la varilla del anclaje,
- profundidad mínima efectiva del anclaje,
- Información sobre el procedimiento de instalación, a incluir la limpieza del taladro con los equipos de limpieza, preferiblemente por medio de una ilustración,
- Las piezas metálicas (varilla de anclaje, arandela y tuerca hexagonal) deben ser del mismo material y de las correspondientes propiedades mecánicas según Anexo 2, Tabla 1,
- temperatura de instalación del componente de anclaje,
- temperatura ambiente del hormigón durante la instalación del anclaje,
- tiempo de curación hasta que se pueda poner cargas al anclaje como una función de la temperatura ambiente en el hormigón durante la instalación,
- par de apriete máximo,
- Identificación del lote de fabricación.

Todos los datos se presentarán de manera clara y explícita.

## 5.2 Embalaje, transporte y almacenamiento

Se protegerán a las cápsulas de vidrio contra la radiación solar y deberán almacenarse según las instrucciones de instalación del fabricante en condiciones secas a temperaturas de al menos +5 ° C a no más de +25 ° C.

No deben utilizarse las cápsulas de vidrio con la vida útil caducada.

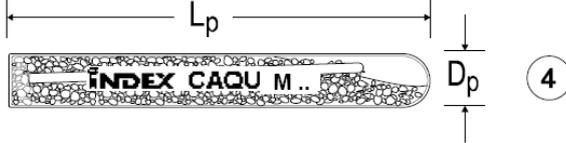
El anclaje sólo se empaqueta y se suministra como una unidad completa. Las cápsulas de vidrio se pueden embalar por separado de las varillas de anclaje (incluidas las tuercas y las arandelas).

La instrucción de instalación del fabricante indicará que las cápsulas de vidrio se utilizarán con las barras de anclaje de acuerdo con el Anexo 1.

Uwe Bender  
Jefe de departamento

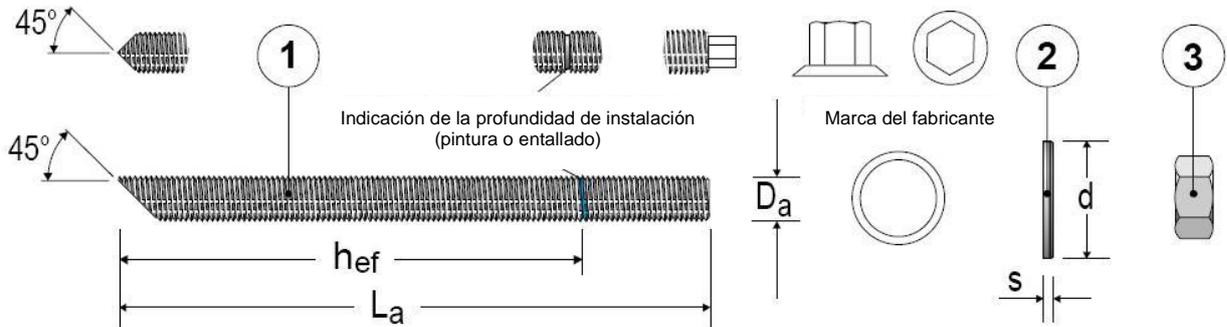
*beglaubigt:*  
Baderschneider

**INDEX – CAQU Cápsula química**



Fabricant	Index
Type de capsule	CAQU
Taille	M...

**Varilla de anclaje**

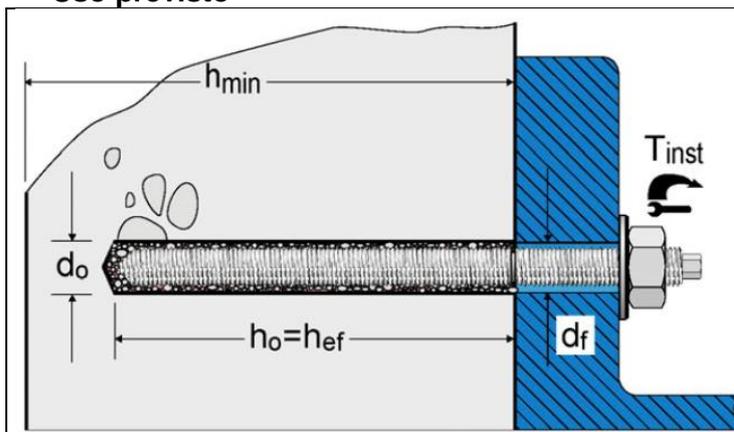


**Marcación en la varilla de anclaje**

**ejemplo: B16A**

Fabricante	B		
Métrica	8, 10, 12, 16, 20, 24		
Material			
Acero galvanizado clase 5.8	A	Acero inoxidable 1.4401, clase 70	C
Acero galvanizado clase 8.8	B	Acero inoxidable 1.4404, clase 70	K
Acero galvanizado por inmersión en caliente clase 5.8	H	Acero inoxidable 1.4529, clase 70	E
Acero galvanizado por inmersión en caliente clase 8.8	I	Acero inoxidable 1.4565, clase 70	R
		Acero inoxidable 1.4571, clase 70	D
		Acero inoxidable 1.4401, clase 80	M
		Acero inoxidable 1.4404, clase 80	P
		Acero inoxidable 1.4571, clase 80	O

**Uso previsto**



**Categoría de uso 1**

La instalación en hormigón húmedo o seco.

Adecuado bajo condiciones internas o exposición atmosférica externa o bajo condiciones particularmente agresivas según la material utilizada.

No adecuado para techos

**Gama de temperaturas**

-40 °C a +80 °C (temperatura máxima a corto plazo +80°C, a largo plazo +50° C)

INDEX CAQU Cápsula química

Producto y uso previsto

**Anexo 1**

de la Evaluación Técnica Europea

**ATE-08/0350**

Traducción al inglés preparado por

**Tabla 1. Materiales**

Parte	Descripción	Material		
1	Varilla de anclaje	Acero de carbono clase 5.8 o 8.8 según EN ISO 898-1		Acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión 1.4529 o 1.4565 clase 70 según EN ISO 3506-1
		Acero galvanizado $\geq 5 \mu\text{m}$ según EN ISO 4042	Acero galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 10684	
2	Arandela	Acero de carbono		Acero inoxidable 1.4401, 1.4404, 1.4571
		Acero galvanizado $\geq 5 \mu\text{m}$ según EN ISO 4042	Acero galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 10684	
EN ISO 887 o EN ISO 7089 a EN ISO 7094				
3	Tuerca hexagonal	Acero de carbono clase 5 o 8 según EN ISO 20898-2		Acero inoxidable 1.4401, 1.4404, 1.4571.clase A4-70 o A4-80 según EN ISO 3506-2
		Acero galvanizado $\geq 5 \mu\text{m}$ según EN ISO 4042	Acero galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 10684	
EN ISO 4032 o EN ISO 4034				
4	Cápsula de vidrio	Vidrio Cuarzo Resina Endurecedor		

**Tabla 2. Dimensiones en mm**

Parte	Descripción		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
1	Varilla de anclaje	$D_a$	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24
		$L_a \geq$	[mm]	95	100	120	140	190	235
		$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
2	Arandela	$s$	[mm]	1.6	2.1	2.5	3.0	3.0	4.0
		$d$	[mm]	16	21	24	30	37	44
3	Tuerca	SW	[mm]	13	17	19	24	30	36
4	Cápsula de vidrio	$D_p$	[mm]	9	11	13	17	22	24
		$L_p$	[mm]	80	80	95	95	175	210

INDEX CAQU Cápsula química

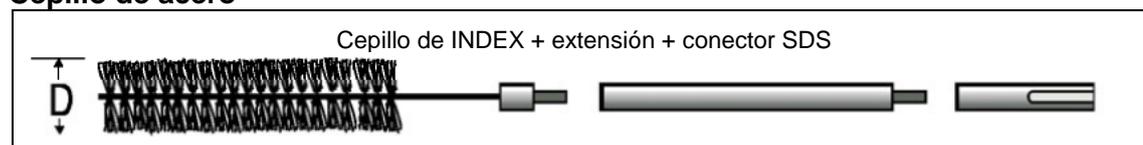
**Anexo 2**

Material y dimensiones

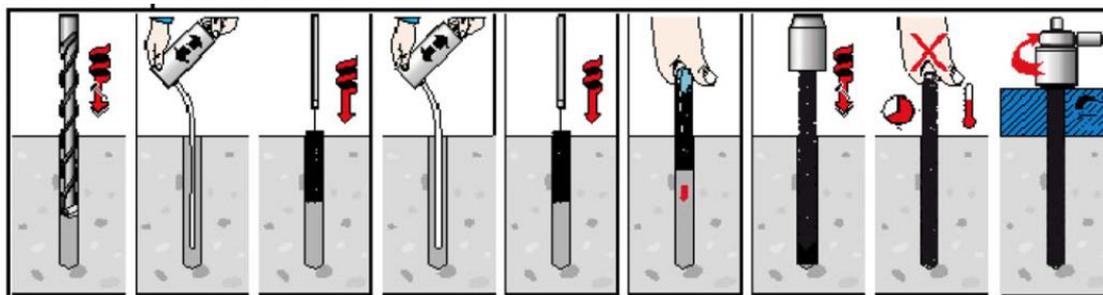
**Tabla 3.** Parametros de la instalación

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diámetro nominal del taladro	$d_0$	[mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte	$d_{cut} \leq$	[mm]	10.5	12.5	14.5	18.5	25.5	28.5
Profundidad del taladro	$h_0$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro del agujero de seguridad para la fijación	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Diámetro del cepillo de acero	D	[mm]	11	13	16	20	27	30
Par de apriete	$T_{ins}$	[Nm]	10	20	40	80	120	180

**Cepillo de acero**



**Procedimiento de instalación**



**Tabla 4.** Espesor mínimo de hormigón, distancia al borde y entre anclajes

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Espesor mínimo de hormigón	$h_{min}$	[mm]	110	120	140	160	220	260
Distancia crítica al borde	$c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia crítica entre anclajes	$s_{min}$	[mm]	40	45	55	65	85	105

**Tabla 5.** Tiempo mínimo de curación

Temperatura de hormigón	Tiempo mínimo de curación en hormigón seco	Tiempo mínimo de curación en hormigón húmedo
$\geq - 5 \text{ }^\circ\text{C}$	5 horas.	10 horas.
$\geq + 5 \text{ }^\circ\text{C}$	1 hora.	2 horas.
$\geq +20 \text{ }^\circ\text{C}$	20 min.	40 min.
$\geq +30 \text{ }^\circ\text{C}$	10 min.	20 min.

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 3**

Parámetros de instalación, espesor mínimo de hormigón. Distancia crítica al borde, entre anclajes. Tiempo mínimo de curación.

Traducción al inglés preparado por

**Piezas metálicas fabricadas en acero galvanizado o acero galvanizado por inmersión en caliente**

**Tabla 6. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la tensión**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero</b>								
Resistencia característica acero galvanizado Clase 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	123	177
Resistencia característica acero galvanizado Clase 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coefficiente parcial de seguridad para el acero clase 5.8, 8.8	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.5					
<b>Fallo por extracción, fallo del cono de hormigón</b>								
Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25 a C50/60	$N_{Rk,p} = N_{0,Rk,p}$	[kN]	20	30	40	50	75	90
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,p} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.8 <sup>2)</sup>					
Profundidad efectiva del anclaje	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Distancia característica al borde	$c_{cr,N}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$			1 $h_{ef}$		
Distancia característica entre anclajes	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$			2 $h_{ef}$		
<b>Fallo por agrietamiento del hormigón</b>								
Distancia al borde	$c_{cr,sp}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$			1 $h_{ef}$		
Distancia entre anclajes	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$			2 $h_{ef}$		
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,sp} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.80 <sup>2)</sup>					

- 1) En la ausencia de otros reglamentos nacionales  
2) El coeficiente de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 7. Desplazamientos bajo cargas de tensión.**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de tensión</b>	<b>N</b>	[kN]	8	12	16	20	30	38
Desplazamiento	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	0.5					

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 4**

Método de diseño A  
Valores característicos para cargas de tensión  
Desplazamientos

**Piezas metálicas fabricadas en acero inoxidable 1.4401, 1.4404 o 1.4571**

**Tabla 8. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la tensión**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero</b>								
Resistencia característica acero inoxidable clase A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	40	59	110	172	247
Resistencia característica acero inoxidable clase A4-80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coeficiente parcial de seguridad para: acier inoxidable clase A4-70 acier inoxidable clase A4-80	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.87 1.60					
<b>Fallo por extracción, fallo del cono de hormigón</b>								
Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25 a C50/60	$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0$	[kN]	20	30	40	50	75	90
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,p} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.8 <sup>2)</sup>					
Profundidad efectiva del anclaje	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Distancia característica al borde	$c_{cr,N}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$	1 $h_{ef}$				
Distancia característica entre anclajes	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$	2 $h_{ef}$				
<b>Fallo por agrietamiento del hormigón</b>								
Distancia al borde	$c_{cr,sp}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$	1 $h_{ef}$				
Distancia entre anclajes	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$	2 $h_{ef}$				
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,sp} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.80 <sup>2)</sup>					

1) En la ausencia de otros reglamentos nacionales

2) El coeficiente de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 9. Desplazamientos bajo cargas de tensión.**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de tensión</b>	<b>N</b>	[kN]	8	12	16	20	30	38
Desplazamiento	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	0.5					

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 5**

Método de diseño A  
Valores característicos para cargas de tensión  
Desplazamientos

Traducción al inglés preparado por

**Piezas metálicas fabricadas en acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión 1.5429 o 1.4565**

**Tabla 10. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la tensión**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero</b>								
Resistencia característica acero inoxidable clase 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	40	59	110	172	247
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.87					
<b>Fallo por extracción, fallo del cono de hormigón</b>								
Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25 a C50/60	$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0$	[kN]	20	30	40	50	75	90
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,p} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.8 <sup>2)</sup>					
Profundidad efectiva del anclaje	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Distancia característica al borde	$c_{cr,N}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$		1 $h_{ef}$			
Distancia característica entre anclajes	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$		2 $h_{ef}$			
<b>Fallo por agrietamiento del hormigón</b>								
Distancia al borde	$c_{cr,sp}$	[mm]	1.5 $h_{ef}$		1 $h_{ef}$			
Distancia entre anclajes	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$		2 $h_{ef}$			
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,sp} = \gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.80 <sup>2)</sup>					

- 1) En la ausencia de otros reglamentos nacionales  
2) El coeficiente de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 11 Desplazamientos bajo cargas de tensión.**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de tensión</b>	<b>N</b>	[kN]	8	12	16	20	30	38
Desplazamiento	$\delta_{N0}$	[mm]	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0.5					

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 6**

Método de diseño A  
Valores característicos para cargas de tensión  
Desplazamientos

**Piezas metálicas fabricadas en acero cincado o en acero galvanizado por inmersión en caliente**

**Tabla 12. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la cizalladura**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero sin brazo de palanca</b>								
Resistencia característica acero galvanizado clase 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	14	21	39	61	88
Resistencia característica acero galvanizado clase 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	33	63	98	141
Coeficiente parcial de seguridad para el acero clase 5.8, 8.8	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.25					
<b>Fallo de acero con brazo de palanca</b>								
Momento característico de flexión clase 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	19	37	65	166	325	561
Momento característico de flexión clase 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	30	60	105	266	519	898
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.25					
<b>Fallo por desprendimiento del hormigón</b>								
Factor k en la ecuación (5.6) del anexo C ETAG 001, apartado 5.2.3.3	k	[-]	2.0					
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					
<b>Fallo del borde del hormigón</b>								
Largura efectiva del anclaje bajo carga de cizalladura	$l_f$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro exterior del anclaje	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14	18	25	28
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					

1) En la ausencia de otros reglamentos nacionales

2) El coeficiente de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 13. Desplazamientos bajo cargas de cizalladura**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de cizalladura</b>	<b>V</b>	[kN]	5	8	12	22	35	50
Desplazamiento	$\bar{\delta}_{V0}$	[mm]	2	3	3	4	5	5
	$\bar{\delta}_{V\infty}$	[mm]	4	5	5	6	7	7

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 7**

Método de diseño A

Valores característicos para cargas de cizalladura

Desplazamientos

**Piezas metálicas fabricadas en acero inoxidable 1.4401, 1.4404 o 1.4571**

**Tabla14. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la cizalladura**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero sin brazo de palanca</b>								
Resistencia característica acero inoxidable clase A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	29	55	86	124
Resistencia característica acero inoxidable clase A4-80	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	33	62	98	141
Coeficiente parcial de seguridad para: acero inoxidable clase A4-70 acero inoxidable clase A4-80	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.56 1.33					
<b>Fallo de acero con brazo de palanca</b>								
Momento característico de flexión acero inoxidable clase 70	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	52	92	233	454	785
Momento característico de flexión acero inoxidable clase 80	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	30	60	105	266	519	898
Coeficiente parcial de seguridad para: acero inoxidable clase A4-70 acero inoxidable clase A4-80	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.56 1.33					
<b>Fallo por desprendimiento del hormigón</b>								
Factor k en la ecuación (5.6) del anexo C ETAG 001, apartado 5.2.3.3	k	[-]	2.0					
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					
<b>Fallo del borde del hormigón</b>								
Largura efectiva del anclaje bajo carga de cizalladura	$l_f$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro exterior del anclaje	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14	18	25	28
Coeficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					

1) En la ausencia de otros reglamentos nacionales

2) El coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 15. Desplazamientos bajo cargas de cizalladura**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de cizalladura</b>	<b>V</b>	<b>[kN]</b>	5	8	12	22	35	50
Desplazamiento	$\bar{\delta}_{V0}$	[mm]	2	3	3	4	5	5
	$\bar{\delta}_{V\infty}$	[mm]	4	5	5	6	7	7

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 8**

Método de diseño A  
Valores característicos para cargas de cizalladura  
Desplazamientos

**Piezas metálicas fabricadas en acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión 1.5429 o 1.4565**

**Tabla 16. Método de diseño A: valores característicos de resistencia a la tensión**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Fallo de acero sin brazo de palanca</b>								
Resistencia característica acero inoxidable clase 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	29	55	86	124
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.56					
<b>Fallo de acero con brazo de palanca</b>								
Momento característico de flexión acero inoxidable clase 70	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	52	92	233	454	785
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,s}^{1)}$	[-]	1.56					
<b>Fallo por desprendimiento del hormigón</b>								
Factor k en la ecuación (5.6) del anexo C ETAG 001, apartado 5.2.3.3	k	[-]	2.0					
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					
<b>Fallo del borde del hormigón</b>								
Largura efectiva del anclaje bajo carga de cizalladura	$l_f$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro exterior del anclaje	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14	18	25	28
Coefficiente parcial de seguridad	$\gamma_{M,c}^{1)}$	[-]	1.50 <sup>2)</sup>					

3) En la ausencia de otros reglamentos nacionales

4) El coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_2 = 1.2$  está incluido

**Tabla 17. Desplazamientos bajo cargas de tensión**

Tamaño de anclaje			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Carga de tensión</b>	<b>V</b>	[kN]	5	8	12	22	35	50
Desplazamiento	$\delta_{V0}$	[mm]	2	3	3	4	5	5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4	5	5	6	7	7

INDEX CAQU Cápsula química

**Anexo 9**

Método de diseño A  
Valores característicos para cargas de tensión  
Desplazamientos