



**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (34) 91 302 04 40
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es

Evaluación Técnica Europea

**ETE 20/1276
de 30/12/2020**

Parte general

**Organismo de Evaluación Técnica
emisor del ETE designado según
Art. 29 de Reglamento (UE) 305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de
construcción:**

**Anclaje B-MTP
Anclaje B-MTP-G
Anclaje B-MTP-X**

**Familia a la que pertenece el
producto de construcción:**

Anclaje de expansión controlada fabricado en acero galvanizado o sherardizado de métricas M8, M10, M12, M16, M20 y M24 para uso en hormigón fisurado y no fisurado.

Fabricante:

Bilontec Industrial S.L.
Bizkargi 6
Polígono Industrial Sarrikola
48195 Larrabetzu (Bizkaia) España

Planta de fabricación:

Planta Bilontec 2

**Esta Evaluación Técnica Europea
contiene:**

14 páginas incluyendo 3 anexos que forman parte integral de esta evaluación

**Esta Evaluación Técnica Europea se
emite de acuerdo con el Reglamento
(UE) nº 305/2011, sobre la base de:**

Documento de Evaluación Europeo EAD 330232-00-0601 "Anclajes mecánicos para uso en hormigón", ed. Octubre 2016

Esta Evaluación Técnica Europea se emite por el Organismo Técnico de Evaluación en su lengua oficial. La traducción de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderá con el documento original emitido y debe ser identificado como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea podrá ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica, en particular, de acuerdo con la información facilitada por la Comisión según el apartado 3 del Artículo 25 del Reglamento (UE) N° 305/2011.

PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

El anclaje B-MTP en el rango M8, M10, M12, M16, M20 y M24 es un anclaje fabricado en acero cincado. El anclaje B-MTP-G en el rango M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero sheradizado. El anclaje B-MTP-X en el rango M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero cincado. El anclaje se instala en un agujero previo cilíndrico y se fija mediante expansión por par controlado. La fijación está caracterizada por fricción entre la grapa de expansión y el hormigón.

El producto y la descripción del mismo se muestra en el anexo A.

2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

Las prestaciones dadas en la sección 3 son solo válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el anexo B.

Los métodos de verificación y evaluación en los que está basada esta Evaluación Técnica Europea llevan a la asunción de una vida útil en servicio de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil en servicio no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse sólo como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil en servicio económicamente razonable esperada de las obras.

3. Prestaciones del producto y referencia a los métodos empleados para su evaluación.

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

| Características esenciales | Prestaciones |
|--|--------------------|
| Resistencia característica bajo cargas estáticas o cuasi estáticas | Ver anexos C1 a C3 |
| Desplazamiento bajo cargas a tracción y cortante | Ver anexo C4 |
| Resistencia característica bajo cargas sísmicas categorías C1 y C2 | Ver anexos C5 y C6 |

3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

| Características esenciales | Prestaciones |
|----------------------------|---|
| Reacción a fuego | Las fijaciones cumplen los requerimientos para clase A1 |
| Resistencia a fuego | Ver anexo C7 |

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP) aplicado, con referencia a su base legal.

El acto legal Europeo aplicable para el sistema de Evaluación y Verificación de la Constancia de Prestaciones (ver anexo V del Reglamento (EU) No 305/2011) es el 96/582/EC.

El sistema aplicable es el 1.

5. Detalles técnicos necesarios para la puesta en marcha del sistema de EVCP, según lo previsto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

Los detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP se establecen en el plan de calidad depositado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.

Tel: (+34) 91 302 04 40

<https://dit.ietcc.csic.es>



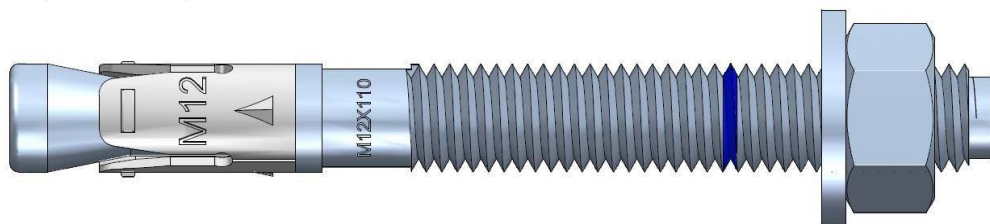
En nombre del Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja
Madrid, 30 de diciembre de 2020



Director IETcc-CSIC

Producto y estado instalado

Anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X



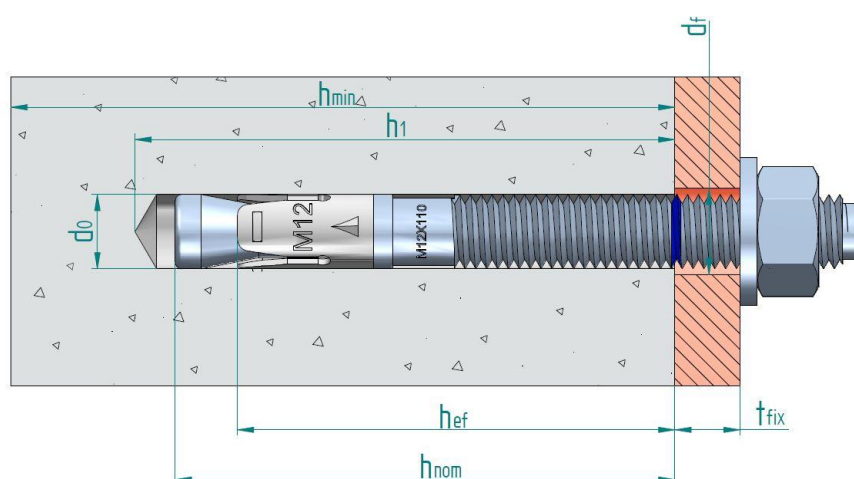
Identificación en el anclaje:

- Grapa de expansión:
 - Anclaje B-MTP: Logo de la empresa + “B-MTP” + Métrica.
 - Anclaje B-MTP-G: Logo de la empresa + “B-MTP-G” + Métrica.
 - Anclaje B-MTP-X: Logo de la empresa + “B-MTP-X” + Métrica.
- Eje: Métrica x Longitud
- Anillo azul para indicar la profundidad de instalación
- Letra de código de longitud en la punta:

| Letra en punta | Longitud [mm] |
|----------------|---------------|
| C | 68 ÷ 75 |
| D | 76 ÷ 88 |
| E | 89 ÷ 101 |
| F | 102 ÷ 113 |
| G | 114 ÷ 126 |
| H | 127 ÷ 139 |

| Letra en punta | Longitud [mm] |
|----------------|---------------|
| I | 140 ÷ 151 |
| J | 152 ÷ 164 |
| K | 165 ÷ 177 |
| L | 178 ÷ 190 |
| M | 191 ÷ 202 |
| N | 203 ÷ 215 |

| Letra en punta | Longitud [mm] |
|----------------|---------------|
| P | 229 ÷ 240 |
| Q | 241 ÷ 253 |
| R | 254 ÷ 266 |
| S | 267 ÷ 300 |



- d_0 : Diámetro nominal de la broca
 d_r : Diámetro del taladro en el elemento a fijar
 h_{ef} : Profundidad efectiva de anclaje
 h_1 : Profundidad del taladro
 h_{nom} : Profundidad del anclaje en el hormigón
 h_{min} : Espesor mínimo del hormigón
 t_{fix} : Espesor de la placa a fijar

Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Descripción del producto

Condición instalado

Anexo A1

Tabla A1: materiales

| Item | Designación | Material para B-MTP | Material para B-MTP-G | Material para B-MTP-X |
|------|--------------------|--|--|--|
| 1 | Eje | M8 a M20: alambón de acero al carbono, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 con recubrimiento antifricción M24: acero al carbono mecanizado, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, con recubrimiento antifricción | Alambón de acero al carbono, sherardizado $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811 | Alambón de acero al carbono, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, con recubrimiento antifricción |
| 2 | Arandela | DIN 125, DIN 9021, DIN 440 cincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 | DIN 125, DIN 9021, DIN 440 sherardizada $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811 | DIN 125, DIN 9021, DIN 440 cincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 |
| 3 | Tuerca | DIN 934 clase 6, cincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 | DIN 934 clase 6, sherardizada $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811 | DIN 934 clase 6, cincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 |
| 4 | Grapa de expansión | Acero inoxidable, grado A4 | Acero inoxidable, grado A4 | Acero al carbono, sherardizado $\geq 15 \mu\text{m}$ EN 13811 |

Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Descripción del producto

Materiales

Anexo A2

Especificaciones de uso previsto

Fijaciones sometidas a:

- Cargas estáticas o cuasi estáticas.
- Acciones sísmicas:
 - para prestaciones categoría C1:
 - B-MTP: M10, M12 y M16
 - B-MTP-X: M8, M10, M12, M16 y M20
 - para prestaciones categoría C2:
 - B-MTP: M12 y M16
 - B-MTP-X: M10, M12 y M20
- Resistencia a exposición al fuego hasta 120 minutos: todas las versiones y medidas

Material base:

- Hormigón de peso normal reforzado o no reforzado, según EN 206-1:2013
- Clases de resistencia: C20/25 a C50/60 según EN 206-1:2013
- Fisurado o no fisurado

Condiciones de uso (condiciones ambientales):

- Fijaciones sometidas a condiciones internas secas.

Cálculo:

- Las fijaciones se calculan bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en fijaciones y en hormigón.
- Se prepararán métodos de cálculo y dibujos verificables teniendo en cuenta las cargas a fijar. La posición del anclaje se indicará en los planos (por ejemplo: la posición del anclaje en relación con las armaduras o los apoyos, etc.).
- Las fijaciones bajo acciones estáticas o cuasi estáticas se calculan de acuerdo al método de cálculo A según EN1992-4:2018
- Las fijaciones bajo acciones sísmicas (hormigón fisurado) se calculan de acuerdo a EN1992-4:2018. Las fijaciones serán instaladas fuera de las regiones críticas (por ejemplo, zonas de articulación) de la estructura de hormigón. No están permitidas fijaciones a distancia o con capa de mortero.
- Las fijaciones bajo exposición a fuego serán calculadas según EN 1992-4:2018. Debe asegurarse que no se produzca el desprendimiento local del recubrimiento de hormigón.

Instalación:

- Taladrado del agujero mediante rotación modo martillo.
- La instalación se lleva a cabo por personal cualificado y bajo la supervisión de la persona responsable de los aspectos técnicos de la obra.
- En caso de agujero abortado: un nuevo agujero se puede realizar a una distancia mínima del doble de la profundidad del agujero abortado, o a una distancia menor si el agujero abortado se rellena con mortero de alta resistencia y si bajo cargas a cortante u oblicuas no está en la dirección de aplicación de la carga.

| | |
|---|-----------------|
| Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X | Anexo B1 |
| Uso previsto | |
| Especificaciones | |

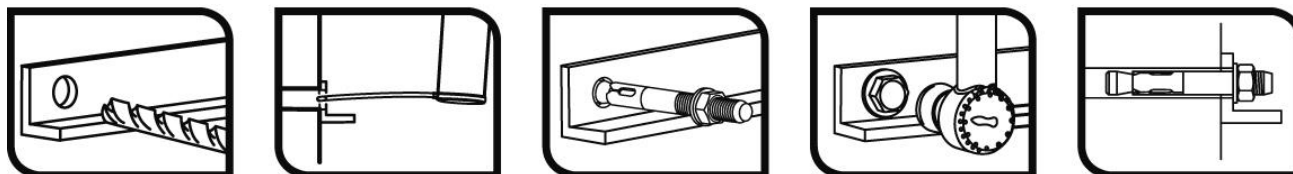
Tabla C1: Parámetros de instalación para anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Parámetros de instalación | | Prestaciones | | | | | |
|---------------------------|---|---------------------|--------|--------|----------------------|-----------------------|---------|
| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| d_0 | Diámetro nominal de la broca: [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| d_f | Diámetro del taladro en el elemento a fijar: [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 |
| T_{inst} | Par de instalación nominal: [Nm] | 20/15 ¹⁾ | 40 | 60 | 100 | 200 | 250 |
| L_{min} | Longitud total del eje [mm] | 68 | 82 | 98 | 119 | 140 | 175 |
| L_{max} | | 200 | 200 | 250 | 250 | 300 | 400 |
| h_{min} | Espesor mínimo del hormigón: [mm] | 100 | 120 | 140 | 170 | 200 | 250 |
| h_1 | Profundidad del taladro: [mm] | 60 | 75 | 85 | 105 | 125 | 155 |
| h_{nom} | Profundidad del anclaje en el hormigón: [mm] | 55 | 68 | 80 | 97 | 114 | 143 |
| h_{ef} | Profundidad efectiva de anclaje: [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 | 125 |
| $t_{fix} \leq$ | Espesor del elemento a fijar para arandela DIN 125 \leq ²⁾ : [mm] | L - 66 | L - 80 | L - 96 | L - 117 | L - 138 | L - 170 |
| $t_{fix} \leq$ | Espesor del elemento a fijar para arandelas DIN 9021, DIN 440 \leq ²⁾ : [mm] | L - 67 | L - 81 | L - 97 | L - 118 | L - 139 | L - 171 |
| s_{min} | Distancia mínima entre anclajes: [mm] | 50 | 60 | 70 | 85/128 ¹⁾ | 100/150 ¹⁾ | 125 |
| c_{min} | Distancia mínima al borde: [mm] | 50 | 60 | 70 | 85/128 ¹⁾ | 100/150 ¹⁾ | 125 |

¹⁾ Valores respectivos para anclajes B-MTP / B-MTP-G, B-MTP-X

²⁾ L = longitud total del anclaje

Proceso de instalación



Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Prestaciones

Parámetros de instalación y procedimiento de instalación

Anexo C1

Tabla C2: Valores de resistencias características a cargas de tracción para método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4 para anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Resistencias características a cargas a tracción para método de cálculo A | | | Prestaciones | | | | | | |
|---|--|--------|----------------|------|------|-----------------------|-----------------------|-------|------|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | |
| Cargas de tracción: fallo del acero | | | | | | | | | |
| $N_{Rk,s}$ | Resistencia característica: | [kN] | 18.1 | 31.4 | 40.4 | 72.7 | 116.6 | 179.2 | |
| γ_{Ms} | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| Cargas de tracción: fallo por extracción en hormigón | | | | | | | | | |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,ucr}$ | Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25: | [kN] | 9 | 16 | 20 | 35 | 50 | 50 | |
| $N_{Rk,p,cr}$ | Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25: | [kN] | 5 | 9 | 12 | 25 | 30 | 30 | |
| Anclaje B-MTP-G | | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,ucr}$ | Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25: | [kN] | 9 | 16 | 30 | 35 | 50 | -- | |
| $N_{Rk,p,cr}$ | Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25: | [kN] | 6 | 9 | 16 | 25 | 30 | -- | |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,ucr}$ | Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25: | [kN] | 9 | 16 | 25 | 35 | 50 | -- | |
| $N_{Rk,p,cr}$ | Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25: | [kN] | 6 | 9 | 16 | 25 | 30 | -- | |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | |
| ψ_c | Factor mayoración para $N^0_{Rk,p}$: | C30/37 | [-] | 1.22 | 1.16 | 1.22 | 1.22 | 1.16 | 1.22 |
| | | C40/50 | [-] | 1.41 | 1.31 | 1.41 | 1.41 | 1.31 | 1.41 |
| | | C50/60 | [-] | 1.55 | 1.41 | 1.55 | 1.55 | 1.41 | 1.55 |
| Cargas de tracción: fallo por cono de hormigón y por fisuración | | | | | | | | | |
| h_{ef} | Profundidad efectiva de anclaje: | [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 | 125 | |
| $k_{ucr,N}$ | Factor para hormigón no fisurado: | [-] | 11.0 | | | | | | |
| $k_{cr,N}$ | Factor para hormigón fisurado: | [-] | 7,7 | | | | | | |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | |
| $S_{cr,N}$ | Fallo cono de hormigón: | [mm] | 3 x h_{ef} | | | | | | |
| $C_{cr,N}$ | | [mm] | 1.5 x h_{ef} | | | | | | |
| $S_{cr,sp}$ | Fallo fisuración del hormigón: | [mm] | 288 | 300 | 350 | 425/510 ¹⁾ | 500/600 ¹⁾ | 560 | |
| $C_{cr,sp}$ | | [mm] | 144 | 150 | 175 | 213/255 ¹⁾ | 250/300 ¹⁾ | 280 | |

¹⁾ Valores respectivos para B-MTP / B-MTP-G, B-MTP-X

| | |
|---|-----------------|
| Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X | Anexo C2 |
| Prestaciones | |
| Valores característicos para cargas de tracción | |

Tabla C3: Valores de resistencias características a cargas de cortante para método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4 para anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Resistencias características a cargas a cortante para método de cálculo A | | | Prestaciones | | | | | |
|---|--|------|--------------|------|------|-------|-------|-------|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Cargas de cortante: fallo del acero sin brazo de palanca | | | | | | | | |
| $V_{Rk,s}$ | Resistencia característica: | [kN] | 11.0 | 17.4 | 25.3 | 47.1 | 73.1 | 84.7 |
| k_7 | Factor ductilidad: | [-] | 1.0 | | | | | |
| γ_{Ms} | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| Cargas de cortante: fallo del acero con brazo de palanca | | | | | | | | |
| $M^0_{Rk,s}$ | Momento de flexión característico: | [Nm] | 22.5 | 44.8 | 78.6 | 199.8 | 389.4 | 673.5 |
| γ_{Ms} | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| Cargas de cortante: fallo por desconchamiento del hormigón | | | | | | | | |
| k_8 | Factor k desconchamiento: | [-] | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.0 | | | | | |
| Cargas de cortante: fallo del borde del hormigón | | | | | | | | |
| l_f | Longitud efectiva del anclaje bajo cargas de cortante: | [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 | 125 |
| d_{nom} | Diámetro exterior del anclaje: | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.0 | | | | | |

Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Prestaciones

Valores característicos para cargas de cortante

Anexo C3

Tabla C4: Desplazamientos bajo cargas de tracción para anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Desplazamientos bajo cargas de tracción | | | Prestaciones | | | | | |
|---|--------------------------------|------|--------------|-----|-----|------|------|------|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | |
| N | Carga de servicio de tracción: | [kN] | 2.5 | 4.3 | 6.3 | 10.4 | 13.9 | 18.0 |
| δ_{N0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.1 | 0.7 | 1.0 | 0.4 | 1.6 | 0.4 |
| $\delta_{N\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.0 |
| Anclaje B-MTP-G | | | | | | | | |
| N | Carga de servicio de tracción: | [kN] | 2.5 | 4.3 | 6.3 | 10.4 | 13.9 | -- |
| δ_{N0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.0 | 1.1 | 0.9 | 1.5 | 1.2 | -- |
| $\delta_{N\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | -- |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | |
| N | Carga de servicio de tracción: | [kN] | 2.5 | 4.3 | 7.6 | 11.9 | 14.3 | -- |
| δ_{N0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.0 | 1.1 | 0.9 | 1.5 | 1.3 | -- |
| $\delta_{N\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | -- |

Tabla C5: Desplazamientos bajo cargas de cortante anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Desplazamientos bajo cargas de cortante | | | Prestaciones | | | | | |
|---|--------------------------------|------|--------------|-----|-----|------|------|------|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | |
| V | Carga de servicio de cortante: | [kN] | 4.9 | 6.8 | 8.5 | 15.1 | 24.6 | 33.6 |
| δ_{V0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.0 | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 3.1 | 1.4 |
| $\delta_{V\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.5 | 2.3 | 2.7 | 2.9 | 4.7 | 2.1 |
| Anclaje B-MTP-G | | | | | | | | |
| V | Carga de servicio de cortante: | [kN] | 4.9 | 6.8 | 8.5 | 15.1 | 24.6 | - |
| δ_{V0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.0 | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 3.1 | -- |
| $\delta_{V\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.5 | 2.3 | 2.7 | 2.9 | 4.7 | -- |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | |
| V | Carga de servicio de cortante: | [kN] | 4.9 | 6.8 | 8.5 | 15.1 | 24.6 | -- |
| δ_{V0} | Desplazamiento a corto plazo: | [mm] | 1.0 | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 3.1 | -- |
| $\delta_{V\infty}$ | Desplazamiento a largo plazo: | [mm] | 1.5 | 2.3 | 2.7 | 2.9 | 4.7 | -- |

Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Prestaciones

Desplazamientos bajo cargas de tracción y cortante

Anexo C4

Tabla C6: Información de cálculo para prestaciones sísmicas C1 anclajes B-MTP, B-MTP-X

| Información de cálculo para prestaciones sísmicas C1 | | | Prestaciones | | | | | |
|--|--|------|----------------|------|------|------|-------|-----|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fallo del acero a tracción y cortante | | | | | | | | |
| $N_{Rk,s,C1}$ | Resistencia característica del acero a tracción: | [kN] | 18.1 | 31.4 | 40.4 | 72.7 | 116.6 | -- |
| $\gamma_{Ms,N}$ | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | -- |
| $V_{Rk,s,C1}$ | Resistencia característica del acero a cortante: | [kN] | 7.7 | 12.2 | 17.8 | 33.0 | 58.5 | -- |
| $\gamma_{Ms,V}$ | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | -- |
| Fallo a extracción | | | | | | | | |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,C1}$ | Resistencia característica a extracción: | [kN] | -- | 5.3 | 8.4 | 17.5 | -- | -- |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,C1}$ | Resistencia característica a extracción: | [kN] | 5.9 | 8.9 | 16.0 | 25.0 | 30.0 | -- |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | -- |
| Fallo por cono de hormigón | | | | | | | | |
| h_{ef} | Profundidad efectiva de anclaje: | [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 | -- |
| $s_{cr,N}$ | Distancia entre anclajes: | [mm] | 3 x h_{ef} | | | | | -- |
| $c_{cr,N}$ | Distancia al borde: | [mm] | 1.5 x h_{ef} | | | | | -- |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | -- |
| Fallo por desconchamiento del hormigón | | | | | | | | |
| k_8 | Factor desconchamiento: | [-] | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | -- |
| Fallo por borde del hormigón | | | | | | | | |
| l_f | Longitud efectiva del anclaje: | [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 | -- |
| d_{nom} | Diámetro exterior del anclaje: | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | -- |

Anclajes B-MTP, B-MTP-X

Prestaciones

Información para cálculo para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C5

Tabla C7: Información de cálculo para prestaciones sísmicas C2 anclajes B-MTP, B-MTP-X

| Información de cálculo para prestaciones sísmicas C2 | | | Prestaciones | | | | | |
|--|--|------|--------------|----------------|-------|-------|-------|-----|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fallo del acero a tracción y cortante | | | | | | | | |
| $N_{Rk,s,C2}$ | Resistencia característica del acero a tracción: | [kN] | -- | 31.4 | 40.4 | 72.7 | 116.6 | -- |
| $\gamma_{Ms,N}$ | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | -- | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | -- |
| $V_{Rk,s,C2}$ | Resistencia característica del acero a cortante: | [kN] | -- | 12.2 | 17.8 | 33.0 | 58.5 | -- |
| $\gamma_{Ms,V}$ | Coefficiente parcial de seguridad: | [-] | -- | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | -- |
| Fallo a extracción | | | | | | | | |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,C2}$ | Resistencia característica a extracción: | [kN] | -- | -- | 5.2 | 8.9 | -- | -- |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | |
| $N_{Rk,p,C2}$ | Resistencia característica a extracción: | [kN] | -- | 3.9 | 9.1 | -- | 21.0 | -- |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | -- | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | -- |
| Fallo por cono de hormigón | | | | | | | | |
| h_{ef} | Profundidad efectiva de anclaje: | [mm] | -- | 60 | 70 | 85 | 100 | -- |
| $s_{cr,N}$ | Distancia entre anclajes: | [mm] | -- | 3 x h_{ef} | | | | -- |
| $c_{cr,N}$ | Distancia al borde: | [mm] | -- | 1.5 x h_{ef} | | | | -- |
| γ_{ins} | Coefficiente de seguridad de instalación: | [-] | -- | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | -- |
| Fallo por desconchamiento del hormigón | | | | | | | | |
| k_8 | Factor desconchamiento: | [-] | -- | 2 | 2 | 2 | 2 | -- |
| Fallo por borde del hormigón | | | | | | | | |
| l_f | Longitud efectiva del anclaje: | [mm] | -- | 60 | 70 | 85 | 100 | -- |
| d_{nom} | Diámetro exterior del anclaje: | [mm] | -- | 10 | 12 | 16 | 20 | -- |
| Desplazamientos | | | | | | | | |
| Anclaje B-MTP | | | | | | | | |
| $\bar{\delta}_{N,C2s}$ (DLS) | Desplazamiento estado límite daño ^{1) 2)} : | [mm] | -- | -- | 2.34 | 3.99 | -- | -- |
| $\bar{\delta}_V$ C2 (DLS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | -- | 5.53 | 5.96 | -- | -- |
| $\bar{\delta}_{N,C2}$ (ULS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | -- | 9.54 | 10.17 | -- | -- |
| $\bar{\delta}_V$ C2 (ULS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | -- | 9.08 | 10.66 | -- | -- |
| Anclaje B-MTP-X | | | | | | | | |
| $\bar{\delta}_{N,C2}$ (DLS) | Desplazamiento estado límite daño ^{1) 2)} : | [mm] | -- | 3.15 | 5.57 | -- | 6.82 | -- |
| $\bar{\delta}_V$ C2 (DLS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | 5.61 | 5.53 | -- | 6.37 | -- |
| $\bar{\delta}_{N,C2}$ (ULS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | 14.77 | 20.31 | -- | 29.12 | -- |
| $\bar{\delta}_V$ C2 (ULS) | Desplazamiento estado límite último ¹⁾ : | [mm] | -- | 8.68 | 9.08 | -- | 12.32 | -- |

¹⁾ Los desplazamientos indicados representan valores medios

²⁾ Un pequeño desplazamiento puede ser requerido en el cálculo en caso de fijaciones sensibles a desplazamientos de soportes "rígidos". La resistencia característica asociada con dicho pequeño desplazamiento puede ser determinada por interpolación lineal o reducción proporcional.

| | |
|--|-----------------|
| Anclajes B-MTP, B-MTP-X | Anexo C6 |
| Prestaciones | |
| Información para cálculo para prestaciones sísmicas categoría C2 | |

Tabla C8: Valores de resistencia característica a fuego anclaje B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

| Valores característicos para resistencia a fuego | | | Prestaciones | | | | | |
|--|--|-----------------|--|-----|-----------------------|----------------------|-----------------------|------|
| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fallo del acero | | | | | | | | |
| N _{Rk,s,fi} | Resistencia característica a tracción: | R30 [kN] | 0,4 | 0,9 | 1,7 | 3,1 | 4,9 | 7,1 |
| | | R60 [kN] | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,4 | 3,7 | 5,3 |
| | | R90 [kN] | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 4,6 |
| | | R120 [kN] | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,6 | 2,5 | 3,5 |
| V _{Rk,s,fi} | Resistencia característica a cortante: | R30 [kN] | 0,4 | 0,9 | 1,7 | 3,1 | 4,9 | 7,1 |
| | | R60 [kN] | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,4 | 3,7 | 5,3 |
| | | R90 [kN] | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 4,5 |
| | | R120 [kN] | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,6 | 2,5 | 3,5 |
| M ⁰ _{Rk,s,fi} | Resistencia característica a flexión: | R30 [kN] | 0,4 | 1,1 | 2,6 | 6,7 | 13,0 | 22,5 |
| | | R60 [kN] | 0,3 | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 9,7 | 16,8 |
| | | R90 [kN] | 0,3 | 0,7 | 1,7 | 4,3 | 8,4 | 14,6 |
| | | R120 [kN] | 0,2 | 0,6 | 1,3 | 3,3 | 6,5 | 11,2 |
| Fallo a extracción | | | | | | | | |
| N _{Rk,p,fi} | Resistencia característica: | R30 [kN] | | | | | | |
| | | R60 [kN] | 1,3/1,5 ³⁾ | 2,3 | 3,0/4,0 ³⁾ | 6,3 | 7,5 | 7,5 |
| | | R90 [kN] | | | | | | |
| | | R120 [kN] | 1,0/1,2 ³⁾ | 1,8 | 2,4/3,2 ³⁾ | 5,0 | 6,0 | 6,0 |
| Fallo por cono de hormigón ²⁾ | | | | | | | | |
| N _{Rk,c,fi} | Resistencia característica: | R30 [kN] | | | | | | |
| | | R60 [kN] | 2,9 | 5,0 | 7,4 | 12,0 | 18,0 | 31,4 |
| | | R90 [kN] | | | | | | |
| | | R120 [kN] | 2,3 | 4,0 | 5,9 | 9,6 | 14,4 | 25,2 |
| S _{cr,N,fi} | Distancia crítica entre anclajes: | R30 a R120 [mm] | 4 x h _{ef} | | | | | |
| S _{min,fi} | Distancia mínima entre anclajes: | R30 a R120 [mm] | 50 | 60 | 70 | 85/128 ¹⁾ | 100/150 ¹⁾ | 125 |
| C _{cr,N,fi} | Distancia crítica al borde: | R30 a R120 [mm] | 2 x h _{ef} | | | | | |
| C _{min,fi} | Distancia mínima al borde: | R30 a R120 [mm] | C _{min} = 2 x h _{ef} , si el ataque de fuego proviene de más de una cara, la distancia del anclaje al borde tiene que ser ≥ 300 mm y ≥ 2 x h _{ef} | | | | | |
| Fallo por desconchamiento del hormigón | | | | | | | | |
| k ₈ | Factor desconchamiento: | R30 a R120 [-] | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

¹⁾ Valores respectivos para anclajes B-MTP / B-MTP-G, B-MTP-X

²⁾ Como regla el fallo de fisuración se puede obviar dado que se asume hormigón fisurado y armadura.

Se recomienda un factor de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$ en ausencia de otras regulaciones nacionales

Anclajes B-MTP, B-MTP-G, B-MTP-X

Prestaciones

Valores característicos para resistencia a fuego

Anexo C7