



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

C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (España)
Tel.: (+34) 91 302 0440 www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es



Miembro de



Evaluación Técnica Europea

**ETE-20/0046
de 18/01/2026**

Parte general

Organismo de Evaluación Técnica que emite la Evaluación Técnica Europea:
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción:

Tornillo hormigón THE

Familia a la que pertenece el producto de construcción:

Tornillo hormigón de medidas 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18 para uso en hormigón.

Fabricante

Index - Técnicas Expansivas S.L.
Segador 13
26006 Logroño (La Rioja) España.
Página web: www.indexfix.com

Planta de fabricación:

Planta Index 2
Planta Index 14

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

35 páginas,
Incluidos anejos 1-27, los cuales forman parte del documento + Anejo 28. Contiene información confidencial y no se ha incluido en este documento

Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme el artículo 95(4) con el reglamento (EU) N.º 2024/3110, en base a

DEE 330232-02-0601:
"Anclajes mecánicos para uso en hormigón", ed. Septiembre 2024

Este ETE reemplaza a:

ETE 20/0046 revisión 7 emitido el 18/09/2025

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

La reproducción de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, deberá ser íntegra (excepto anexo/s referido/s como confidenciales). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor de la ETE. En este caso, dicha reproducción parcial debe estar identificada como tal.



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

El tornillo hormigón Index THE se compone de un cuerpo y una cabeza. El diámetro de la cabeza es mayor que el diámetro del anclaje e incorpora un estriado debajo de la misma. El cuerpo del anclaje está formado por una rosca a lo largo de la mayor parte de la longitud del anclaje. El anclaje se instala en un agujero pretaladrado mediante una llave dinamométrica o una llave de impacto. Los hilos de la rosca cortan las caras internas del agujero del hormigón creando una interferencia mecánica durante la instalación.

El tornillo hormigón Index THE es una fijación fabricada en acero al carbono en medidas 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18. El tornillo hormigón Index TXE es una fijación fabricada en acero inoxidable en medidas 6, 8, 10 y 12.

En los anexos A1 y A2 se indica una descripción del producto y de su instalación.

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

2.1 Uso previsto

Este ETE cubre fijaciones para ser usadas en hormigón compactado, armado o no armado, de peso normal, fisurado o sin fisurar, sin fibras, de clases de resistencia en el rango de C20/25 a C50/60, todo ello de conformidad con EN 206-1, para cargas estáticas o cuasi-estáticas o bajo acciones sísmicas (categorías C1 y C2) y con requisitos relacionados con la exposición al fuego, sometidas a cargas a tracción, cortante o tracción y cortante combinadas.

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 B1.

2.2 Condiciones generales relevantes para el uso del producto

Los métodos de evaluación incluidos o a los que se hace referencia en este DEE se han redactado sobre la base de la solicitud del fabricante de tener en cuenta una vida útil del elemento de fijación para el uso previsto de 50 años cuando se instala en las obras (siempre que el elemento de fijación se someta a una instalación adecuada). Estas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Al evaluar el producto, se tendrá en cuenta el uso previsto por el fabricante. La vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin que se produzca una degradación importante que afecte a los requisitos básicos de las obras.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil del producto de construcción no pueden interpretarse como una garantía dada por el fabricante del producto o su representante, ni por la EOTA al redactar este DEE, ni por el Organismo de Evaluación Técnica que emita un ETE basado en este DEE, sino que se consideran únicamente como un medio para expresar la vida útil económicamente razonable esperada del producto.

Este ETE cubre las fijaciones para su instalación en orificios pretaladrados en hormigón compactado, armado o no, de peso normal, sin fibras, teniendo en cuenta los anexos B y C.



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

Las pruebas de identificación y la evaluación para el uso previsto de este producto de acuerdo con los Requisitos Básicos de las Obras de Construcción (RBO) se llevaron a cabo de conformidad con DEE 330232-02-0601, Las características de cada sistema deben corresponder a los valores respectivos establecidos en las siguientes tablas de este ETE, verificado por IETcc

A continuación, se muestran los métodos de verificación, evaluación y valoración.

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Resistencia a fallo del acero bajo carga a tracción	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]	C5, C6
Resistencia al fallo de extracción	2.2.2	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN], $N_{Rk,p,cr}$ [kN], $\psi_{c,cr}$ [-], $\psi_{c,ucr}$ [-]	C5, C6
Resistencia a fallo del cono de hormigón	2.2.3	$k_{cr,N}$ [-], $k_{ucr,N}$ [-], h_{ef} [mm], $c_{cr,N}$ [mm]	C5, C6
Robustez	2.2.4	γ_{inst} [-]	C5, C6
Distancia mínima entre anclajes y al borde	2.2.5	c_{min} [mm], s_{min} [mm], h_{min} [mm]	C1 a C3
Distancia al borde para evitar fisuración bajo carga	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]	C5, C6
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], k_7 [-]	C7, C8
Resistencia al fallo del acero con brazo de palanca	2.2.8	k_8 [-]	C7, C8
Desplazamiento bajo cargas estáticas y cuasi-estáticas	2.2.10	δ_{N0} , [mm], $\delta_{N\infty 50 \text{ years}}$ [mm], δ_{v0} [mm], $\delta_{v\infty}$ [mm]	C9, C10
Rigidez en el rango elástico bajo carga a tracción	2.2.11.1	NPD	--
Características de rigidez para carga de tracción para modelos de resortes no lineales	2.2.11.2	NPD	--
Resistencia a carga de tracción para prestaciones sísmicas categoría C1	2.2.12	$N_{Rk,s,C1}$ [kN], $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	C11 a C12
Resistencia a carga de cortante para prestaciones sísmicas categoría C1, factor de holgura anular	2.2.13	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	C11 a C12
Resistencia a carga de tracción y desplazamientos para prestaciones sísmicas categoría C2	2.2.14	$N_{Rk,s,C2}$, $N_{Rk,p,C2}$ [kN], $\delta_{N,C2(0.5)}$ [mm], $\delta_{N,C2(0.8)}$ [mm]	C13
Resistencia a carga de cortante y desplazamientos para prestaciones sísmicas categoría C2, factor de holgura anular	2.2.15	$V_{Rk,s,C2}$ [kN], $\delta_{V,C2(0.5)}$ [mm], $\delta_{V,C2(0.8)}$ [mm]	C13



3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Reacción al fuego	2.2.16	La fijación satisfice los requisitos para clase A1 según EN 13501-1	--
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de tracción	2.2.17	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	C14 a C27
Resistencia al fuego fallo de extracción del acero, carga de tracción	2.2.18	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	C14 a C27
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de cortante	2.2.19	$V_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	C14 a C27

3.3 Durabilidad

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Durabilidad:	2.2.20	Cincado Cinc níquel Láminas de cinc Galvanizado mecánico Atlantis Acero inoxidable	A2

4. Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (en lo sucesivo EVCP), sistema aplicado con referencia a su base legal.

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

El sistema aplicable es el 1.

5. Detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP, según lo dispuesto 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 IETcc⁽¹⁾.

Emitido en Madrid, 18 de enero de 2026

Director
En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc – CSIC)

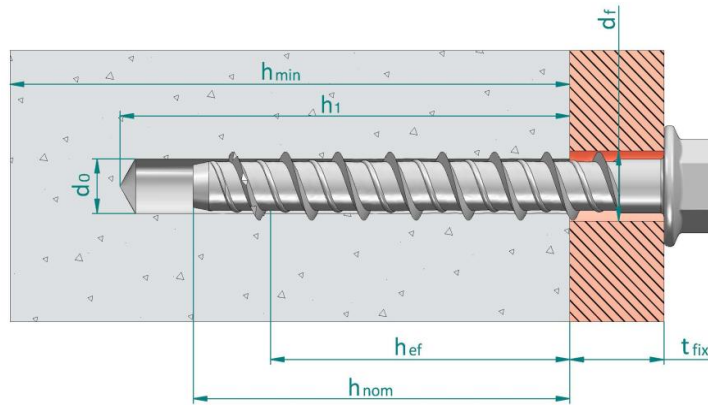
⁽¹⁾ El Plan de Calidad es una parte confidencial del ETE y solo se entrega al organismo de certificación notificado que participa en la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones



Versiones del producto		
Croquis	Material / recubrimiento	Medidas
	Acero al carbono: -H- Atlantis -F- Cincado -N- Cinc lamelar -K- Cinc níquel -G- Galvanizado mecánico Acero inoxidable: -X- Acero inoxidable A4	-E, -K: Cabeza hexagonal con valona. Medidas: 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18
		-J: Cabeza hexagonal con valona. Huella hexalobular. Medida: 6
		-A: Cabeza avellanada. Huella hexalobular. Medidas: 6, 8 10 y 12
		-N: Cabeza hexagonal. Medidas: 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18
		-P: Cabeza redonda. Huella hexalobular. Medidas: 6 y 8
		-T: Cabea alomada. Huella hexalobular. Medida: 6
		-D: Cabeza esférica. Medidas: 6, 8, 10 y 12
		-W: Espárrago con tuerca DIN 934 clase 6 y arandela DIN 125. Medidas: 6 M8, 8 M10, 10 M12, 12 M14, 14 M16, 16 M18 y 18 M20
		-S: Espárrago. Medidas: 6 M8, 8 M10, 10 M12, 12 M14, 14 M16, 16 M18 y 18 M20
		-M: Rosca macho. Medidas: 6, rosca exterior M8, M10; 8 rosca exterior M10, M12
	-F: Rosca hembra. Medida 6: rosca interior M10; combi M8/M10 Medida 8: rosca interior M10; M12	
Tornillo hormigón THE, TXE		Anexo A1
Descripción del producto		
Versiones		



Condición instalada



- d₀: Diámetro nominal de la broca
- d₁: Diámetro del taladro de paso en la placa de anclaje
- h_{ef}: Profundidad efectiva de anclaje
- h₁: Profundidad del agujero
- h_{nom}: Profundidad de instalación en el hormigón
- h_{min}: Espesor mínimo del elemento de hormigón
- t_{fix}: Espesor de la placa de anclaje

Identificación en la cabeza del producto: logotipo de la compañía + diámetro x longitud

La punta de la rosca puede ir pintada

Para cabezas donde no exista suficiente espacio disponible, la marca de longitud puede ser reemplazada por los siguientes códigos:

Letra en la cabeza	Longitud [mm]
A	35 ÷ 50
B	51 ÷ 62
C	63 ÷ 75
D	76 ÷ 88
E	89 ÷ 101
F	102 ÷ 113
G	114 ÷ 126
H	127 ÷ 139
I	140 ÷ 153

Tabla A1: Materiales

Item	Designación	Material del tornillo hormigón acero al carbono versiones TH / TF / TN / TK / TG	Material tornillo hormigón acero inoxidable versión TX
1	Anclaje	Acero al carbono, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5 Acero al carbono, cinc níquel $\geq 8 \mu\text{m}$ ISO 4042, ZnNi8/An/T2 Acero al carbono, cinc lamelar $\geq 6 \mu\text{m}$ ISO 10683 Acero al carbono, galvanizado mecánico $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 12683 Zn 40 M(Fe) Acero al carbono, recubrimiento Atlantis	Cabeza y fuste: acero inoxidable grado A4 ISO 3506-1 Punta: acero al carbono endurecido

Tornillo hormigón THE, TXE

Descripción del producto

Condición instalada y materiales

Anexo A2



Especificaciones de uso previsto																	
Medida	6			8		10			12		14		16		18		
	h _{nom}	35	40	55	50	65	55	75	85	75	105	75	115	80	120	90	140
Versiones en acero al carbono: TH / TF / TN / TK / TG																	
Estático o cuasi estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sísmico categoría C1		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Sísmico categoría C2				✓	✓				✓		✓		✓		✓		✓
Exposición a fuego hasta 120 minutos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Versiones en acero inoxidable: TX																	
Estático o cuasi estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓						
Sísmico categoría C1		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓						
Sísmico categoría C2																	
Exposición a fuego hasta 120 minutos	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓						

Materiales base:

- Hormigón armado o no armado de peso normal sin fibras de acuerdo con EN 206-1:2013 + A2:2021.
- Clases de resistencia C20/25 a C50/60 según EN 206-1:2013 + A2:2021.
- Hormigón fisurado o no fisurado.

Condiciones de uso:

- Temperatura del material base a lo largo de la vida de trabajo: -40 °C a +80 °C.
- Versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG: condiciones ambientales: fijaciones sujetas a condiciones interiores secas
- Versiones en acero inoxidable TX: fijaciones sometidas a la exposición atmosférica externas (incluyendo ambientes industriales y marinos) o a condiciones interiores húmedas permanentes si no existen condiciones agresivas particulares. Estas condiciones agresivas particulares son, por ejemplo: inmersión permanente o alternada en agua de mar o en la zona de salpicaduras del agua de mar, atmósferas de cloruros de piscinas cubiertas o atmósferas con contaminación química extrema (por ejemplo, en plantas de desulfuración o túneles de carretera donde se utilicen materiales de deshielo). Atmósferas bajo clase de Resistencia a la Corrosión CRC III, de acuerdo a la EN 1993-1-4:2006+A1:2015, anexo A.
- TFM, TFF: la cabeza métrica del tornillo deberá tener una sección igual o superior a la sección neta del vástago del anclaje

Tornillo hormigón THE, TXE	Anexo B1
Uso previsto	
Especificaciones	



Cálculo:

- Las fijaciones serán calculadas bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en fijaciones y obras de hormigón.
- Los procesos de cálculo y los planos verificables se preparan teniendo en cuenta las cargas que se van a fijar. La posición de la fijación se indicará en los planos de cálculo (por ejemplo, posición de la fijación respecto a armaduras o soportes, etc.).
- Las fijaciones bajo acciones estáticas o cuasi estáticas se calculan según el método A de acuerdo con EN 1992-4:2018.
- Las fijaciones bajo acciones sísmicas (hormigón fisurado) se calculan de acuerdo con EN 1992-4:2018. Las fijaciones serán instaladas fuera de las regiones críticas de la estructura de hormigón (por ejemplo, zonas de articulación). No están permitidas fijaciones a distancia o con capa de mortero.
- Las fijaciones bajo cargas a fuego se calculan de acuerdo con EN 1992-4:2018. Se debe asegurar que no se produce desprendimiento local del recubrimiento de hormigón.
- La medida 6 en profundidad reducida (35 mm) debe ser usada solo para componentes estructurales estáticamente indeterminados, cuando en caso de fallo la carga pueda ser distribuida a otras fijaciones.

Instalación:

- Taladrado solo en posición martillo: todos los tamaños y profundidades de instalación.
- La instalación de la fijación se realiza por personal debidamente cualificado y bajo la supervisión de la persona responsable de las cuestiones técnicas de la obra.
- En caso de agujero abortado: taladrar de nuevo a una distancia mínima de dos veces la profundidad del agujero abortado o a menor distancia si el agujero abortado se rellena con mortero de alta resistencia y si no está en dirección de la carga en los casos de cargas a cortantes u oblicuas.
- Después de la instalación no debe ser posible girar más el anclaje.
- La cabeza de la fijación debe apoyarse en la placa de anclaje y no debe estar dañada.
- Los anclajes solo se pueden instalar una única vez.

Tornillo hormigón THE, TXE	Anexo B2
Uso previsto	
Especificaciones	



Tabla C1: Parámetros de instalación versiones en acero al carbono: TH / TF / TN/ TK / TG

Parámetros de instalación versiones en acero al carbono: TH / TF / TN/ TK / TG			Prestaciones								
			6			8		10			
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0	
d_0	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6			8		10			
d_f	Diámet. de paso placa de anclaje \leq	[mm]	7,5 ÷ 9			10,5 ÷ 12		12,5 ÷ 14			
$T_{inst,max}$	Par de instalación \leq	[Nm]	10			20		30			
h_1	Profundidad del agujero \geq	[mm]	45	50	65	60	75	65	85	95	
$h_{1,bit}$	Profundidad del agujero con limpieza con broca \geq	[mm]	57	62	77	76	91	85	105	115	
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	100	100	100	100	100	100	120	135	
L_{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-35	L-40	L-55	L-50	L-65	L-55	L-75	L-85	
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje, versión espárrago ¹⁾ :	[mm]	L-44	L-49	L-64	L-59	L-74	L-65	L-85	L-95	
SW	Llave de vaso:	Hexagonal tipo E, N:	[mm]	10			13		15		
		Hexagonal tipo K:	[mm]	10			13		17		
		Hexagonal tipo J:	[mm]	13			--		--		
		Esférica:	[mm]	10			13		16		
		Macho:	[mm]	13			17		--		
		Hembra:	[mm]	13			13 / 17 ²⁾		--		
TX	Punta hexalobular:	Espárrago:	[mm]	5			7		8		
		Avellanada:	[-]	30			45		50		
		Redonda:	[-]	40			45		--		
		Alomada:	[-]	30			--		--		
d_k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	12,4			18		21			
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	35			35		50			
c_{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	35			35		40			
	Equipo de instalación:		Bosch GDS 18E, 500 W. $T_{impact,max}$ 250 Nm, o equivalente			Makita TW0350, 400 W, $T_{impact,max}$ 350 Nm, o equivalente		Bosch GDS 24, 800 W. $T_{impact,max}$ 600 Nm, o equivalente			

- 1) L = longitud total del anclaje
 2) Vaso 13 para M10; vaso 17 para M12

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Parámetros de instalación

Anexo C1



Tabla C2: Parámetros de instalación versiones en acero al carbono: TH / TF / TN / TK / TG (contin.)

Parámetros de instalación, versiones en acero al carbono: TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0
d_0	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	12		14		16		18	
d_f	Diámetro de paso placa de anclaje \leq	[mm]	14,8 \div 16		16,9 \div 18		18,9 \div 20		20,9 \div 22	
$T_{inst,max}$	Par de instalación \leq	[Nm]	50		70		80		90	
h_1	Profundidad del agujero \geq	[mm]	90	120	90	130	100	140	110	160
$h_{1,bit}$	Profundidad del agujero con limpieza con broca \geq	[mm]	114	144	118	158	132	172	146	196
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	120	170	120	185	115	185	140	225
L_{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-75	L-105	L-75	L-115	L-80	L-120	L-90	L-140
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje, versión espárrago ¹⁾ :	[mm]	L-86	L-116	L-87	L-127	L-94	L-134	L-105	L-155
SW	Llave de vaso	Hexagonal tipo E, N:	[mm]	18		21		24		24
		Hexagonal tipo K:	[mm]	19		21		24		26
		Esférica:	[mm]	18		--		--		--
		Hembra:	[mm]	M12: 19		--		--		--
		Espárrago:	[mm]	10		12		13		14
TX	Punta hexalobular, avellanada	[-]	55		--		--		--	
d_k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	24		--		--		--	
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	75		80		80		80	
c_{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	45		50		50		50	
	Equipo de instalación:		Bosch GDS 24, 800 W. $T_{impact,max}$ 600 Nm, o equivalente							

1) L = longitud total del anclaje

Tornillo hormigón THE	Anexo C2
Prestaciones	
Parámetros de instalación	



Tabla C3: Parámetros de instalación versiones en acero inoxidable TX

Parámetros de instalación, versiones en acero inoxidable TX			Prestaciones									
			6			8		10		12		
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105	
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5	
d_o	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6			8		10		12		
d_f	Diámetro de paso placa de anclaje \leq	[mm]	9			12		14		16		
$T_{inst,max}$	Par de instalación \leq	[Nm]	10			20		30		50		
h_1	Profundidad del agujero \geq	[mm]	45	50	65	60	75	65	95	90	120	
$h_{1,bit}$	Profundidad del agujero con limpieza con broca \geq	[mm]	57	62	77	76	91	85	115	114	144	
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	80	80	80	80	80	80	100	120	160	
L_{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105	
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-35	L-40	L-55	L-50	L-65	L-55	L-85	L-75	L-105	
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje, versión espárrago ¹⁾ :	[mm]	L-44	L-49	L-64	L-59	L-74	L-65	L-95	L-86	L-116	
SW	Llave de vaso:	Hexagonal tipo E,N	[mm]	10			13		15		18	
		Hexagonal tipo K:	[mm]	10			13		17		19	
		Hexagonal tipo J:	[mm]	13			--		--		--	
		Esférica:	[mm]	10			13		16		18	
		Macho:	[mm]	13			17		--		--	
		Hembra:	[mm]	13			13 / 17 ²⁾		--		--	
TX	Punta hexalobular	Espárrago:	[mm]	5			7		8		10	
		Avellanada:	[-]	30			45		50		55	
		Redonda:	[-]	40			45		--		--	
		Alomada:	[-]	30			--		--		--	
d_k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	12,4			18		21		24		
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	35			35		50		75		
c_{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	35			35		40		45		
	Equipo de instalación:		Bosch GDS 18E, 500 W. $T_{impact,max}$ 250 Nm, o equivalente				Bosch GDS 24, 800 W. $T_{impact,max}$ 600 Nm, o equivalente					

- 1) L = longitud total del anclaje
 2) Vaso 13 para M10; vaso 17 para M12

Tornillo hormigón TXE

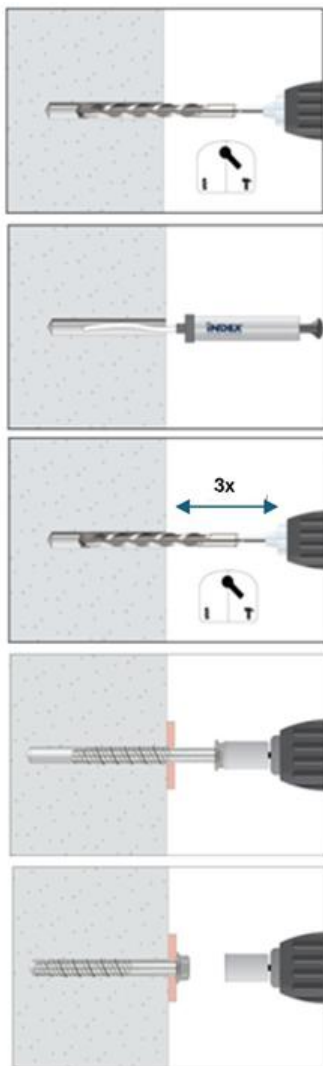
Prestaciones

Parámetros de instalación

Anexo C3



Procedimiento de instalación



1. TALADRAR

Realizar un agujero en el material base con el diámetro y profundidad correctos, utilizando una broca en modo rotación y martillo.

2 a) SOPLAR Y LIMPIAR

Limpiar el agujero de los restos de polvo y fragmentos del taladrado utilizando una bomba de mano, aire comprimido o una aspiradora.

2 b) LIMPIEZA CON BROCA

Alternativamente a 2 a):

- Instalaciones hacia arriba: no se requiere limpieza.
- Instalaciones en horizontal o hacia abajo; no se requiere limpieza si se taladra el material base a una profundidad $h_{1,bit}$, y luego del proceso de taladrado la broca se introduce hacia adentro y hacia fuera 3 veces en modo rotatorio y con el modo martillo activado.

3. INSTALAR

Elegir una pistola de impacto o una llave dinamométrica que no sobrepase los pares máximos $T_{impact,max}$ o $T_{ins,max}$ respectivamente. Conectar el vaso de instalación o la punta hexalobular a la pistola o llave dinamométrica. Montar la cabeza del anclaje en el vaso / punta.

4. APPLICAR PAR

Guiar el anclaje en el agujero con una llave de impacto o una llave dinamométrica a través de la placa de anclaje hasta que la cabeza del anclaje esté en contacto con la placa de anclaje. El anclaje debe quedar apretado después de la instalación. No girar la cabeza del anclaje para aflojarlo.

Tornillo hormigón THE, TXE

Prestaciones

Procedimiento de instalación

Anexo C4



Tabla C4: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG				Prestaciones							
				6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Resistencia a fallo del acero											
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	25,12			39,14		54,81			
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,4								
Resistencia a fallo de extracción											
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	5	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$							
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$								
$\Psi_{c,ucr}$ $\Psi_{c,cr}$	Factor mayoración hormigón:	C30/37	[--]	1,16	1,12	1,22	1,21	1,22	1,22	1,17	1,22
		C40/50	[--]	1,28	1,22	1,41	1,39	1,41	1,41	1,30	1,41
		C50/60	[--]	1,39	1,29	1,58	1,54	1,58	1,58	1,42	1,58
Resistencia a fallo por cono de hormigón y fisuración											
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[--]	11,0								
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[--]	7,7								
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	
$s_{cr,N}$	Fallo cono hormigón:	Espaciado:	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
		Dist. al borde:	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c})$								
$s_{cr,sp}$	Fallo por fisuración:	Espaciado:	[mm]	90	90	170	130	200	140	190	210
		Dist. al borde:	[mm]	45	45	85	65	100	70	95	105

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales. ²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG				Prestaciones							
				12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140	
Resistencia a fallo del acero											
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	74,48		105,45		124,41		161,56		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,4								
Resistencia a fallo de extracción											
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$								
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$								
$\Psi_{c,ucr}$ $\Psi_{c,cr}$	Factor mayoración hormigón:	C30/37	[--]	1,16	1,22	1,21	1,20	1,12	1,16	1,22	1,17
		C40/50	[--]	1,29	1,41	1,39	1,37	1,21	1,28	1,40	1,32
		C50/60	[--]	1,40	1,58	1,55	1,51	1,29	1,39	1,57	1,42
Resistencia a fallo por cono de hormigón y fisuración											
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[--]	11,0								
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[--]	7,7								
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0								
$s_{cr,N}$	Fallo cono hormigón:	Espaciado:	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
		Dist. al borde:	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c})$								
$s_{cr,sp}$	Fallo por fisuración:	Espaciado:	[mm]	190	220	190	230	180	280	230	350
		Dist. al borde:	[mm]	95	110	95	115	90	140	115	175

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales. ²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Tornillo hormigón THE	Anexo C5
Prestaciones	
Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción	



Tabla C5: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4, versiones en acero inoxidable TX

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, versiones en acero inoxidable TX			Prestaciones									
			6			8			10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105	
Resistencia a fallo del acero												
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	17,58			29,30			48,13		69,67	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5									
Resistencia a fallo de extracción												
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	5,5	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	12,0	10,0	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	1,0	2,5	7,5	5,0	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	14,0	$\geq N_{Rkc}^{2)}$	
$\psi_{c,ucr}$ $\psi_{c,cr}$	Factor mayoración hormigón:	C30/37	[--]	1,12	1,10	1,06	1,10	1,08	1,08	1,08	1,10	1,08
		C40/50	[--]	1,21	1,18	1,10	1,17	1,15	1,14	1,14	1,18	1,15
		C50/60	[--]	1,29	1,24	1,14	1,23	1,19	1,19	1,18	1,25	1,19
Resistencia a fallo por cono de hormigón y fisuración												
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[--]	11,0									
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[--]	7,7									
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[--]	11,0									
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[--]	7,7									
$s_{cr,N}$	Fallo cono hormigón:	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}								
$c_{cr,N}$		Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}								
$N^0_{Rk,sp}$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N_{Rk,c}$)									
$s_{cr,sp}$ $c_{cr,sp}$	Fallo por fisuración:	Espaciado:	[mm]	90	110	190	130	220	140	230	190	240
		Distancia al borde:	[mm]	45	55	95	65	110	70	115	95	120

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción

Anexo C6



Tabla C6: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones								
			6			8			10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Resistencia del acero bajo cargas a cortante											
$V_{Rk,s}^0$	Resistencia característica:	[kN]	12,53			19,57			27,40		
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	0,78	0,80	0,78	0,80			0,80		
$M_{Rk,s}^0$	Momento de flexión característico:	[Nm]	21,6			44,6			78,3		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5								
Resistencia al fallo por desconchamiento											
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00	
γ_{ins}	Robustez:	[--]	1,0								
Resistencia al fallo del borde del hormigón											
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0	
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6			8			10		
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0								

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
Resistencia del acero bajo cargas a cortante										
$V_{Rk,s}^0$	Resistencia característica:	[kN]	37,24		52,72		57,97		80,78	
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	1,00							
$M_{Rk,s}^0$	Momento de flexión característico:	[Nm]	126,5		218,3		279,75		421,2	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Resistencia al fallo por desconchamiento										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0							
Resistencia al fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	12		14		16		18	
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0							

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante

Anexo C7



Tabla C7: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, versiones en acero inoxidable TX

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, versiones en acero inoxidable TX			Prestaciones									
			6			8		10		12		
f_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105	
Resistencia del acero bajo cargas a cortante												
$V_{Rk,s}^0$	Resistencia característica:	[kN]	8,79			14,65		24,06		34,84		
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	1,00									
$M_{Rk,s}^0$	Momento de flexión característico:	[Nm]	14,52			31,17		65,68		146,01		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,25									
Resistencia al fallo por desconchamiento												
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00	
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0									
Resistencia al fallo del borde del hormigón												
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5	
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6			8		10		12		
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0									

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante

Anexo C8



Tabla C8: Desplazamiento bajo cargas de servicio, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG

Desplazamiento bajo cargas de servicio, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones								
			6			8			10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	1,98	3,85	6,61	4,48	8,41	6,26	10,48	12,85	
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,09	0,10	
$\delta_{N50 \text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,25	0,30	0,30	0,26	0,35	0,30	0,42	0,65	
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	1,81	2,69	4,62	3,14	5,88	4,38	7,34	8,99	
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,08	0,09	0,10	0,09	0,20	0,11	0,35	0,44	
$\delta_{N50 \text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,99	0,99	1,60	1,08	1,92	1,13	2,00	1,91	
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	5,97	5,54	5,97	9,32	9,32	12,21	13,05	13,05	
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,50	1,61	1,70	1,03	1,03	1,11	1,21	1,24	
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,25	2,41	2,55	1,54	1,54	1,66	1,81	1,86	
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	4,46	3,88	5,32	6,78	7,47	8,55	9,68	13,05	
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,95	0,96	1,45	0,66	0,70	0,74	1,03	1,09	
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,42	1,44	2,17	0,99	1,05	1,11	1,54	1,63	

Desplazamiento bajo cargas de servicio, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	10,35	17,87	10,35	20,67	10,35	20,67	13,57	27,77
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,10	0,11	0,12	0,15	0,12	0,20	0,17	0,23
$\delta_{N50 \text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,40	0,68	0,46	0,70	0,60	0,74	0,50	0,71
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	7,24	12,51	7,24	14,47	7,24	14,47	9,50	19,44
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,24	0,46	0,34	0,51	0,39	0,59	0,41	0,55
$\delta_{N50 \text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,32	1,78	1,40	1,80	1,41	1,85	1,56	2,08
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	17,73	17,73	25,10	25,10	22,14	33,12	36,10	38,47
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,65	1,65	1,87	1,87	1,04	1,61	1,96	2,03
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,48	2,48	2,81	2,81	1,56	2,42	2,94	3,05
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	16,88	17,73	18,47	25,10	15,50	28,94	25,27	38,47
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,30	1,34	1,40	1,70	0,86	1,56	1,34	1,80
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,95	2,01	2,10	2,55	1,29	2,34	2,01	2,70

Tornillo hormigón THE	Anexo C9
Prestaciones	
Desplazamientos bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción y cortante	



Tabla C9: Desplazamiento bajo cargas de servicio, versiones en acero inoxidable TX

Desplazamiento bajo cargas de servicio, versiones en acero inoxidable TX			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	2,34	3,21	4,93	4,25	7,00	5,22	10,71	8,62	17,88
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,04	0,04	0,06	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,18
$\delta_{N50\text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,28	0,30	0,30	0,35	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	0,56	1,07	3,20	2,06	4,90	3,65	7,50	5,63	12,51
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,06	0,07	0,14	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,23
$\delta_{N50\text{ years}}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,60	0,53	0,86	0,55	1,11	0,57	0,92	0,67	1,06
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	4,36	5,06	5,06	7,70	8,37	9,50	13,75	18,90	19,91
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,70	1,85	1,85	1,89	1,90	2,14	2,26	2,38	2,35
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,60	2,78	2,78	2,84	2,85	3,21	3,39	3,57	3,53
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	3,40	3,80	4,00	5,40	6,80	6,70	13,75	13,20	19,91
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,72	1,80	1,81	1,84	1,87	1,95	2,25	2,16	2,35
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,58	2,70	2,72	2,76	2,81	2,93	3,38	3,24	3,53

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Desplazamientos bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción y cortante

Anexo C10



Tabla C10: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones					
			6		8		10	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	40	55	50	65	55	85
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de tracción								
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	25,12		39,14		54,81	
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,4					
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de cortante								
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	5,9	9,4	8,7	11,7	21,4	19,2
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,5					
Resistencia a fallo de extracción								
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	5,0	5,0	6,2	8,8	6,5	14,7
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0
Resistencia a fallo de cono de hormigón								
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0
$S_{cr,N}$	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}					
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}					
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones						
			12		14		16		18
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	75	105	115	80	120	140	
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de tracción									
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	74,48		105,45		124,41		161,56
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,4						
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de cortante									
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	30,2	23,5	31,7	47,0	40,6	44,1	
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,5						
Resistencia a fallo de extracción									
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	10,3	18,2	23,2	10,6	30,4	35,3	
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,0						
Resistencia a fallo de cono de hormigón									
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	58,0	83,5	92,0	58,0	92,0	112,0	
$S_{cr,N}$	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}						
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}						
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,0						

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C11



Tabla C11: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, versiones en acero inoxidable TX

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, versiones en acero inoxidable TX			Prestaciones							
			6		8		10		12	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	40	55	50	65	55	85	75	105
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de tracción										
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	17,58		29,30		48,13		69,67	
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,5							
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de cortante										
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	5,83	8,44	8,04	10,00	15,16	19,86	25,96	30,80
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,25							
Resistencia a fallo de extracción										
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	2,12	5,70	3,64	8,77	6,69	12,84	9,87	21,53
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0
Resistencia a fallo de cono de hormigón										
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
$S_{cr,N}$	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}							
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}							
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C12



Tabla C12: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, versiones en acero al carbono TH / TF / TN / TK / TG			Prestaciones						
			8	10	12	14	16	18	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	50	65	85	105	115	120	140
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de tracción									
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica:	[kN]	39,14	39,14	54,81	74,48	105,45	124,41	161,56
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,4						
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de cortante:									
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica:	[kN]	8,4	11,7	19,2	23,5	31,7	33,5	44,1
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,5						
Resistencia a fallo de extracción									
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	2,3	3,4	6,9	10,5	15,3	13,2	31,5
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Resistencia al fallo de cono de hormigón									
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	92,0	112,0
Scr,N	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}						
Ccr,N	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}						
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1,0						
Desplazamientos									
$\delta_{N,C2(0.5)}$	Desplazamiento en estado límite de daño: ²⁾	[mm]	0,36	0,16	0,22	0,41	0,25	0,58	0,66
$\delta_{V,C2(0.5)}$		[mm]	1,60	0,79	1,13	1,69	1,52	6,83	1,69
$\delta_{N,C2(0.8)}$	Desplazamiento en estado límite último: ²⁾	[mm]	1,08	2,70	3,11	2,61	2,32	2,02	1,89
$\delta_{V,C2(0.8)}$		[mm]	2,54	4,74	7,43	9,03	6,29	9,61	8,79

DLS
ULS

Estado límite de daño: ver EN 1992-4, 2.2.1)

Estado límite último: ver EN 1992-4, 2.2.1)

1) En ausencia de otras regulaciones nacionales

2) Los desplazamientos mostrados representan valores medios

Tornillo hormigón THE	Anexo C13
Prestaciones	
Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2	



Tabla C13: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas E, K y J

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas E, K y J				Prestaciones							
				6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65	55	75	85
Resistencia a fuego del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]		1,48		2,62		4,21		
		R60	[kN]		1,12		1,97		3,16		
		R90	[kN]		0,76		1,33		2,10		
		R120	[kN]		0,58		1,00		1,58		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]		1,48		2,62		4,21		
		R60	[kN]		1,12		1,97		3,16		
		R90	[kN]		0,76		1,33		2,10		
		R120	[kN]		0,58		1,00		1,58		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[kN]		1,27		2,94		5,90		
		R60	[kN]		0,97		2,22		4,42		
		R90	[kN]		0,66		1,49		2,94		
		R120	[kN]		0,50		1,13		2,21		
Resistencia a fuego a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09	2,30	3,85	4,72
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47	1,84	3,08	3,78
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 -R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	4,51	6,33
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	3,61	5,06
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		35		50			
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Resistencia a fuego a desconchamiento											
k_s	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C14



Tabla C14: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas E, K y J (cont.)

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas E, K y J				Prestaciones							
				12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		75	105	75	115	80	120	90	140
Resistencia a fuego del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	7,61		9,10		12,04		14,88	
		R60	[kN]	5,24		6,80		8,99		11,11	
		R90	[kN]	3,46		4,49		5,93		7,33	
		R120	[kN]	2,57		3,33		4,41		5,45	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	7,61		9,10		12,04		14,88	
		R60	[kN]	5,24		6,80		8,99		11,11	
		R90	[kN]	3,46		4,49		5,93		7,33	
		R120	[kN]	2,57		3,33		4,41		5,45	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	11,96		18,12		27,56		38,52	
		R60	[Nm]	8,93		13,53		20,57		28,75	
		R90	[Nm]	5,90		8,93		13,59		18,99	
		R120	[Nm]	4,38		6,63		10,09		14,10	
Resistencia a fuego a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	3,80	6,57	3,80	7,60	3,80	7,60	4,99	10,20
		R120	[kN]	3,04	5,25	3,04	6,08	3,04	6,08	3,99	8,16
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	4,41	10,97	4,41	13,98	4,41	13,98	6,93	22,86
		R120	[kN]	3,53	8,78	3,53	11,18	3,53	11,18	5,55	18,29
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	75		80		80		90	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$, si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Resistencia a fuego a desconchamiento											
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C15



Tabla C15: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas N, A, W y S

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas N, A, W y S				Prestaciones							
				6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Resistencia a fuego del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,26			0,45		1,07		
		R60	[kN]	0,23			0,41		0,93		
		R90	[kN]	0,18			0,32		0,71		
		R120	[kN]	0,13			0,23		0,57		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,26			0,45		1,07		
		R60	[kN]	0,23			0,41		0,93		
		R90	[kN]	0,18			0,32		0,71		
		R120	[kN]	0,13			0,23		0,57		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[kN]	0,22			0,52		1,52		
		R60	[kN]	0,20			0,46		1,32		
		R90	[kN]	0,16			0,36		1,02		
		R120	[kN]	0,11			0,26		0,81		
Resistencia a fuego a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 – R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09	2,30	3,85	4,72
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47	1,84	3,08	3,78
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 -R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	4,51	6,33
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	3,61	5,06
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35		50		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Resistencia a fuego a desconchamiento											
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE	Anexo C16
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C16: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas N, A, W y S (cont.)

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas N, A, W y S				Prestaciones							
				12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		75	105	75	115	80	120	90	140
Resistencia a fuego del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	2,01		2,99		3,53		4,74	
		R60	[kN]	1,51		2,24		2,65		3,56	
		R90	[kN]	1,31		1,94		2,29		3,08	
		R120	[kN]	1,01		1,50		1,76		2,37	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	2,01		2,99		3,53		4,74	
		R60	[kN]	1,51		2,24		2,65		3,56	
		R90	[kN]	1,31		1,94		2,29		3,08	
		R120	[kN]	1,01		1,50		1,76		2,37	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	3,42		6,19		7,94		12,37	
		R60	[Nm]	2,56		4,64		5,95		9,28	
		R90	[Nm]	2,22		4,02		5,16		8,04	
		R120	[Nm]	1,71		3,10		3,97		6,18	
Resistencia a fuego a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	3,80	6,57	3,80	7,60	3,80	7,60	4,99	10,20
		R120	[kN]	3,04	5,25	3,04	6,08	3,04	6,08	3,99	8,16
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	4,41	10,97	4,41	13,98	4,41	13,98	6,93	22,86
		R120	[kN]	3,53	8,78	3,53	11,18	3,53	11,18	5,55	18,29
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	75		80		80		90	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Resistencia a fuego a desconchamiento											
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C17



Tabla C17: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza P

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza P				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	60	
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			2,76	
		R60	[kN]	0,59			2,06	
		R90	[kN]	0,30			1,35	
		R120	[kN]	0,16			1,00	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			2,76	
		R60	[kN]	0,59			2,06	
		R90	[kN]	0,30			1,35	
		R120	[kN]	0,16			1,00	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	0,75			3,11	
		R60	[Nm]	0,51			2,31	
		R90	[Nm]	0,26			1,52	
		R120	[Nm]	0,14			1,12	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		35		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE	Anexo C18
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C18: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza T

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza T				Prestaciones		
				6		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55
Resistencia a fuego del acero						
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0,67		
		R120	[kN]	0,43		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0,67		
		R120	[kN]	0,43		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	1,40		
		R60	[Nm]	0,99		
		R90	[Nm]	0,58		
		R120	[Nm]	0,37		
Resistencia a fuego a extracción						
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾						
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}		
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}		
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm		
Resistencia a fuego a desconchamiento						
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C19



Tabla C19: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza M

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza M				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	60	
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,75			0,75	
		R60	[Nm]	0,62			0,62	
		R90	[Nm]	0,50			0,50	
		R120	[Nm]	0,44			0,44	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30- R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

²⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE	Anexo C20
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C20: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza F

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza F				Prestaciones				
				6			8	
	Rosca interna		[-]	M8/M10	M10	M8/M10	M10; M12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:		[mm]	35	40	55	50	65
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,66	1,01	0,66	1,44	
		R60	[kN]	0,56	0,83	0,56	1,07	
		R90	[kN]	0,46	0,65	0,46	0,70	
		R120	[kN]	0,41	0,57	0,41	0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,66	1,01	0,66	1,44	
		R60	[kN]	0,56	0,83	0,56	1,07	
		R90	[kN]	0,46	0,65	0,46	0,70	
		R120	[kN]	0,41	0,57	0,41	0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	0,57	0,87	0,57	1,62	
		R60	[Nm]	0,48	0,72	0,48	1,20	
		R90	[Nm]	0,40	0,56	0,40	0,78	
		R120	[Nm]	0,35	0,49	0,35	0,57	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
Scr,N,fi	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
Ccr,N,fi	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_s	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C21



Tabla C21: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas E, K y J

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas E, K y J				Prestaciones								
				6		8		10		12		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105	
Resistencia a fuego del acero												
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1,48		2,62		4,21		7,61		
		R60	[kN]	1,12		1,97		3,16		5,24		
		R90	[kN]	0,76		1,33		2,10		3,46		
		R120	[kN]	0,58		1,00		1,58		2,57		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1,48		2,62		4,21		7,61		
		R60	[kN]	1,12		1,97		3,16		5,24		
		R90	[kN]	0,76		1,33		2,10		3,46		
		R120	[kN]	0,58		1,00		1,58		2,57		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	1,27		2,94		5,90		11,96		
		R60	[Nm]	0,97		2,22		4,42		8,93		
		R90	[Nm]	0,66		1,49		2,94		5,90		
		R120	[Nm]	0,50		1,13		2,21		4,38		
Resistencia a fuego a extracción												
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09	2,30	4,72	3,50	6,57
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47	1,84	3,78	2,80	5,25
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾												
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	6,33	4,41	10,97
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	5,06	3,53	8,78
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}								
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		35		50		75		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}								
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm								
Resistencia a fuego a desconchamiento												
k_{δ}	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE	Anexo C22
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C22: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas A, N, W y S

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas A, N, W y S				Prestaciones								
				6		8		10		12		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65	55	85	75	105
Resistencia a fuego del acero												
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,24		0,79		1,64		2,95		
		R60	[kN]	0,22		0,63		1,31		2,45		
		R90	[kN]	0,17		0,48		1,05		1,96		
		R120	[kN]	0,12		0,40		0,92		1,57		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,24		0,79		1,64		2,95		
		R60	[kN]	0,22		0,63		1,31		2,45		
		R90	[kN]	0,17		0,48		1,05		1,96		
		R120	[kN]	0,12		0,40		0,92		1,57		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,20		0,84		2,24		4,94		
		R60	[Nm]	0,18		0,67		1,79		4,12		
		R90	[Nm]	0,14		0,51		1,43		3,29		
		R120	[Nm]	0,10		0,42		1,26		2,63		
Resistencia a fuego a extracción												
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09	2,30	4,72	3,50	6,57
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47	1,84	3,78	2,80	5,25
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾												
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	6,33	4,41	10,97
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	5,06	3,53	8,78
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}								
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		35		50		75		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}								
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm								
Resistencia a fuego a desconchamiento												
k_b	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE	Anexo C23
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C23: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza P

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza P				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	60	
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			2,76	
		R60	[kN]	0,59			2,06	
		R90	[kN]	0,30			1,35	
		R120	[kN]	0,16			1,00	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			2,76	
		R60	[kN]	0,59			2,06	
		R90	[kN]	0,30			1,35	
		R120	[kN]	0,16			1,00	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,75			3,11	
		R60	[Nm]	0,51			2,31	
		R90	[Nm]	0,26			1,52	
		R120	[Nm]	0,14			1,12	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_g	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C24



Tabla C24: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza T

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza T				Prestaciones		
				6		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55
Resistencia a fuego del acero						
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0,67		
		R120	[kN]	0,43		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0,67		
		R120	[kN]	0,43		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	1,40		
		R60	[Nm]	0,99		
		R90	[Nm]	0,58		
		R120	[Nm]	0,37		
Resistencia a fuego a extracción						
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾						
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}		
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}		
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm		
Resistencia a fuego a desconchamiento						
k_{δ}	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE	Anexo C25
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C25: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza M

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza M				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,75			0,75	
		R60	[Nm]	0,62			0,62	
		R90	[Nm]	0,50			0,50	
		R120	[Nm]	0,44			0,44	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_8	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C26



Tabla C26: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza F

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza F				Prestaciones				
				6			8	
	Rosca interna:		[-]	M8/M10	M10	M8/M10	M10; M12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:		[mm]	35	40	55	50	65
Resistencia a fuego del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,66	1,01	0,66	1,44	
		R60	[kN]	0,56	0,83	0,56	1,07	
		R90	[kN]	0,46	0,65	0,46	0,70	
		R120	[kN]	0,41	0,57	0,41	0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,66	1,01	0,66	1,44	
		R60	[kN]	0,56	0,83	0,56	1,07	
		R90	[kN]	0,46	0,65	0,46	0,70	
		R120	[kN]	0,41	0,57	0,41	0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	0,57	0,87	0,57	1,62	
		R60	[Nm]	0,48	0,72	0,48	1,20	
		R90	[Nm]	0,40	0,56	0,40	0,78	
		R120	[Nm]	0,35	0,49	0,35	0,57	
Resistencia a fuego a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
Scr,N,fi	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
Ccr,N,fi	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Resistencia a fuego a desconchamiento								
k_8	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39

¹⁾ Como norma, el fallo por fisuración del hormigón puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C27

