



**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



www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETA 20/0046
28/04/2025

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

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

35 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 DEE 330232-01-0601
"Anclajes mecánicos para uso en hormigón", ed. Diciembre 2019

Este ETE reemplaza a:

ETE 20/0046 revisión 5 emitido el 17/06/2024



Esta Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su lengua oficial.

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

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, se realizará íntegramente. No obstante, podrán realizarse reproducciones parciales con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica expedidor. Toda reproducción parcial debe identificarse como tal.



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

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. La fijación se instala en un agujero cilíndrico pretaladrado. La rosca especial de la fijación crea una rosca hembra en el elemento de hormigón mientras se instala. La fijación se caracteriza por interferencia mecánica entre el anclaje y el hormigón.

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, 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 330747-00-0601, 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.

ETE 20/0046 – versión 6 del 28/04/2025 – página 3 de 35



3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Resistencia a fallo del acero	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]	C4, C5
Resistencia al fallo de extracción	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN] ψ_c [-]	C4, C5
Resistencia a fallo del cono de hormigón	2.2.3	$k_{cr,N}$, $k_{ucr,N}$ [-] h_{ef} , $c_{cr,N}$ [mm]	C4, C5
Robustez	2.2.4	γ_{inst} [-]	C4, C5
Distancia mínima entre anclajes y al borde	2.2.5	c_{min} , s_{min} , h_{min} [mm]	C1, C2
Distancia al borde para evitar fisuración bajo carga	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]	C4, C5
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], k_7 [-]	C6, C7
Resistencia al fallo por desconchamiento	2.2.8	k_8 [-]	C6, C7
Desplazamiento bajo cargas estáticas y cuasi-estáticas	2.2.10	δ_{N0} , $\delta_{N\infty}$, δ_{V0} , $\delta_{V\infty}$ [mm]	C8, C9
Resistencia a cargas sísmicas a tracción; desplazamientos	2.2.11 2.2.12	$N_{Rk,s,C1}$, $N_{Rk,p,C1}$ [kN] $N_{Rk,s,C2}$, $N_{Rk,p,C2}$ [kN], $\delta_{N,C2}$ [mm]	C10 a C12
Resistencia a las cargas sísmica a cortante; desplazamientos	2.2.13 2.2.14	$V_{Rk,s,C1}$ [kN], $V_{Rk,s,C2}$ [kN], $\delta_{V,C2}$ [mm]	C10 a C12
Factor de holgura anular	2.2.15	α_{gap} [-]	C10 a C12

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 satisface los requisitos para clase A1 según EN 13501-1	--
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de tensión	2.2.17	$N^0_{Rk,s,fi}$ [kN]	C13 a C26
Resistencia al fuego fallo de extracción del acero, carga de tensión	2.2.18	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	C13 a C26
Resistencia al fuego fallo del acero, carga a cortante	2.2.19	$V^0_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	C13 a C26



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⁾.

Preparado por: Dr. Julián Rivera Lozano (Unidad de Evaluación de Productos Innovadores IETcc-CSIC)

Emitido en Madrid, 28 de Abril 2025

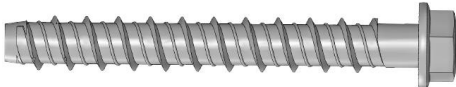
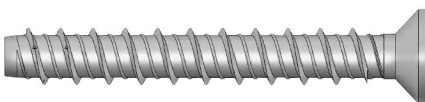
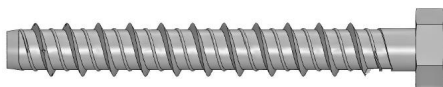
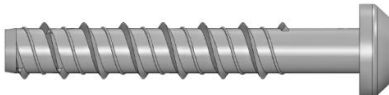
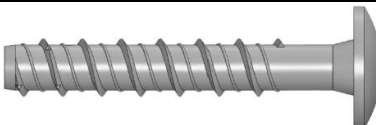
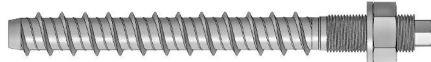
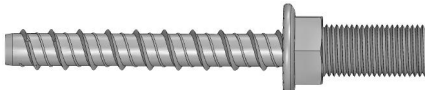
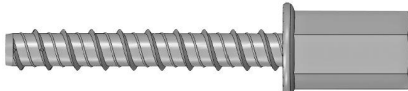
D. Ángel Castillo Talavera

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

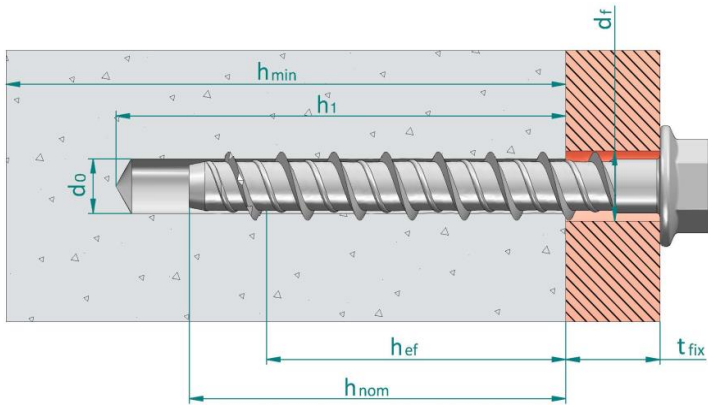


Versiones del producto		
Croquis	Material / recubrimiento	Medidas
	Acero al carbono: -H- Atlantis -F- Cincado -N- Cinc lamelar -K- Cinc níquel -G- Galvanizado mecánico Acero inoxidable: -X- Acero inoxidable A4	-E, -K: Cabeza hexagonal con valona. Medidas: 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18
		-J: Cabeza hexagonal 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
		-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
- d_f: 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 THE	Material tornillo hormigón TXE
1	Anclaje	Acero al carbono, cincado ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5 Acero al carbono, cinc níquel ≥ 8 µm ISO 4042, ZnNi8/An/T2 Acero al carbono, cinc lamelar ≥ 6 µm ISO 10683 Acero al carbono, galvanizado mecánico ≥ 40 µm 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	Anexo A2
Descripción del producto	
Condición instalada y materiales	



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
THE																
Estático o cuasi estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sísmico categoría C1		✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓				✓
Sísmico categoría C2				✓	✓			✓		✓		✓				✓
Exposición a fuego hasta 120 minutos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TXE																
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 206:2013 + A2:2021.

Clases de resistencia C20/25 a C50/60 según EN 206:2013 + A2:2021.

Hormigón fisurado o no fisurado.

Condiciones de uso:

THE: condiciones ambientales: fijaciones sujetas a condiciones interiores secas

TXE: 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.

Tornillo hormigón THE, TXE	Anexo B2
Uso previsto	
Especificaciones	



Tabla C1: Parámetros de instalación THE

Parámetros de instalación THE			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	Diámetro de paso placa de anclaje ≤	[mm]	7,5 ÷ 9			10,5 ÷ 12		12,5 ÷ 14		
T _{inst,max}	Par de instalación ≤	[Nm]	10			20		30		
h ₁	Profundidad del agujero ≥	[mm]	45	50	65	60	75	65	85	95
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
SW	Llave de vaso:	Hexagonal tipo E, N:	10			13		15		
		Hexagonal tipo K:	10			13		17		
		Hexagonal tipo J:	13			--		--		
		Macho:	13			17		--		
		Hembra:	13			13 / 17 ²⁾		--		
		Espárrago:	5			7		8		
TX	Punta hexalobular:	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 anclaje²⁾ Vaso 13 para M10; vaso 17 para M12

Parámetros de instalación THE			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_o	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	12		14		16		18	
d_f	Diámetro de paso placa de anclaje $\leq$	[mm]	14,8 ÷ 16		16,9 ÷ 18		18,9 ÷ 20		20,9 ÷ 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_{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
SW	Llave de vaso	Hexagonal tipo E, N:	18		21		24		24	
		Hexagonal tipo K:	19		21		24		26	
		Hembra:	M12: 19		--		--		--	
		Espárrago:	10		11		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****Prestaciones**

Parámetros de instalación

Anexo C1

Tabla C2: Parámetros de instalación TXE

Parámetros de instalación TXE			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_0	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_{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	
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			--		--		--	
		Macho:	[mm]	13			17		--		--	
		Hembra:	[mm]	13			13 / 17 ²⁾		--		--	
		Espárrago:	[mm]	5			7		8		10	
TX	Punta hexalo-bular	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 C2

Tabla C3: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje THE

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje THE			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	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾							
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾								
Ψ_c	Factor	C30/37	[-]	1,16	1,12	1,22	1,21	1,22	1,22	1,17	1,22
	mayoración	C40/50	[-]	1,28	1,22	1,41	1,39	1,41	1,41	1,30	1,41
	hormigón:	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	10	
$s_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}							
$c_{cr,N}$	hormigón:	Dist. al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}							
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}^0)$								
$s_{cr,sp}$	Fallo por	Espaciado:	[mm]	90	90	170	130	200	140	190	210
$c_{cr,sp}$	fisuración:	Dist. al borde:	[mm]	45	45	85	65	100	70	95	105

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^0$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje THE			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]	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾								
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾								
Ψ_c	Factor	C30/37	--]	1,16	1,22	1,21	1,20	1,12	1,16	1,22	1,17
	mayoración	C40/50	--]	1,29	1,41	1,39	1,37	1,21	1,28	1,40	1,32
	hormigón:	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	Espaciado:	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
$c_{cr,N}$	hormigón:	Dist. al borde:	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}^0)$								
$s_{cr,sp}$	Fallo por	Espaciado:	[mm]	190	220	190	230	180	280	230	350
$c_{cr,sp}$	fisuración:	Dist. al borde:	[mm]	95	110	95	115	90	140	115	175

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^0$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Tornillo hormigón THE	Anexo C4
Prestaciones	
Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción	



Tabla C4: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje TXE

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje TXE				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	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	12,0	10,0	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	1,0	2,5	7,5	5,0	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	14,0	$\geq N^0_{Rkc^{(2)}}$	
Ψ_c	Factor mayoración	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
	hormigón:	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	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}								
$s_{cr,N}$	hormigón:	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}								
$N^0_{Rk,sp}$	Resistencia caract. fisuración:	[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$)									
$s_{cr,sp}$	Fallo por fisuración:	Espaciado:	[mm]	90	110	190	130	220	140	230	190	240
$s_{cr,sp}$		Distancia al borde:	[mm]	45	55	95	65	110	70	115	95	120

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{(2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4**Tornillo hormigón TXE****Prestaciones**

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción

Anexo C5

Tabla C5: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje THE

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, anclaje THE			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										
$V^0_{Rk,S}$	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		
$M^0_{Rk,S}$	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, anclaje THE			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 C6



Tabla C6: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje TXE

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, anclaje TXE			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
Resistencia del acero bajo cargas a cortante											
$V^0_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	8,79			14,65		24,06		34,84	
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	1,00								
$M^0_{Rk,s}$	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 C7



Tabla C7: Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje THE

Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje THE		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	
$\delta_{N\infty}$	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	
$\delta_{N\infty}$	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, anclaje THE		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
$\delta_{N\infty}$	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
$\delta_{N\infty}$	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

Prestaciones

Desplazamientos bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción y cortante

Anexo C8



Tabla C8: Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje TXE

Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje TXE		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	
$\delta_{N\infty}$	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	
$\delta_{N\infty}$	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 C9



Tabla C9: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje THE

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje THE			Prestaciones							
			6		8		10	12	14	18
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	40	55	50	65	85	105	115	140
Resistencia a fallo del acero bajo cargas de tracción										
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	25,12	25,12	39,14	39,14	54,81	74,48	105,45	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]	5,9	9,4	8,7	11,7	19,2	23,5	31,7	44,1
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad 1):	[--]	1,5							
α_{gap}	Factor para holgura anular:	[--]	0,5							
Resistencia a fallo de extracción										
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	5,0	5,0	6,2	8,8	14,7	18,2	23,2	35,3
γ_{fns}	Robustez:	[--]	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Resistencia a fallo por cono de hormigón										
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	67,0	83,5	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_{fns}	Robustez:	[--]	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Resistencia al fallo por desconchamiento										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	1,44	1,15	1,80	1,27	2,00	2,00	2,00	2,00
γ_{fns}	Robustez:	[--]	1,0							
Resistencia al fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	43,0	43,0	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6	6	8	8	10	12	14	18
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0							

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Tornillo hormigón THE

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C10



Tabla C10: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje TXE

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje TXE			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							
α_{gap}	Factor para holgura anular:	[--]	0,5							
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 por 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
Resistencia al fallo por desconchamiento										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	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_t	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	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

Tornillo hormigón TXE

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C11



Tabla C11: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, anclaje THE

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, anclaje THE			Prestaciones						
			6	8		10	12	14	18
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	--	50	65	85	105	115	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	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	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	31,5
γ_{ins}	Robustez:	[--]	--	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Resistencia a fallo por cono de hormigón									
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	--	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
$S_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado:	$3 \times h_{ef}$						
$C_{cr,N}$	hormigón	Dist. al borde:	$1,5 \times h_{ef}$						
γ_{ins}	Robustez:	[--]	1,0						
Resistencia al fallo por desconchamiento									
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	--	1,80	1,27	2,00	2,00	2,00	2,00
γ_{ins}	Robustez:	[--]	--	1,0					
Resistencia al fallo del borde del hormigón									
l_t	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	--	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	--	8	8	10	12	14	18
γ_{inst}	Robustez:	[--]	1,0						
Desplazamientos									
$\delta_{N,C2} \text{ (DLS)}$	Desplazamiento en estado	[mm]	--	0,38	0,16	0,22	0,41	0,25	0,66
$\delta_{V,C2} \text{ (DLS)}$	límite de daño: ²⁾	[mm]	--	1,60	0,79	1,13	1,69	1,52	1,69
$\delta_{N,C2} \text{ (ULS)}$	Desplazamiento en estado	[mm]	--	1,08	2,70	3,11	2,61	2,32	1,89
$\delta_{V,C2} \text{ (ULS)}$	límite último: ²⁾	[mm]	--	2,54	4,74	7,43	9,03	6,29	8,79
DLS: Estado límite de daño: ver EN 1992-4, 2.2.1)									
ULS: 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

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2

Anexo C12



Tabla C12: 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 flexion 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_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 C13
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C13: 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 C14

Tabla C14: 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

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 (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	Anexo C16
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C16: 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

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C17



Tabla C17: 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	Anexo C18
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C18: 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

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C19



Tabla C19: 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	
$C_{cr,N,fi}$	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 C20
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C20: 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_8	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 C21
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C21: 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_8	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

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C22



Tabla C22: 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_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 TXE	Anexo C23
Prestaciones	
Características esenciales bajo exposición a fuego	



Tabla C23: 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 flexión característico:	R30	[Nm]	1,40		
		R60	[Nm]	0.99		
		R90	[Nm]	0.58		
		R120	[Nm]	0.37		
Resistencia a fuego a extracción						
$N_{Rk,p,fi}$	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_8	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

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C24



Tabla C24: 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 C25



Tabla C25: 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
$S_{cr,N,fi}$	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

