



Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga

Prosecká 811/76a
190 00 Praga
República Checa
eota@tzus.cz



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación técnica europea

ETE 24/0872
del 17/09/2024

Organismo de evaluación técnica que emite la ETE: Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga

Nombre comercial del producto de construcción

MO-PSU

Familia de productos a la que pertenece el producto de construcción

Código de área de producto: 33
Anclaje de adherencia de tipo inyección para su uso en hormigón no fisurado

Fabricante

Index Técnicas Expansivas, S.L.
P.I. La Portalada II C/ Segador 13
26006 Logroño (La Rioja)
España
<https://www.indexfix.com/>

Planta de fabricación

Planta 1 de Index

Esta evaluación técnica europea contiene

13 páginas, incluidos 10 anexos que forman parte integrante de esta evaluación.

La presente evaluación técnica europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) n.º 305/2011, a partir del

DEE 330499-02-0601
Fijaciones adheridas y fijaciones adheridas de expansión para uso en hormigón

Las traducciones de la presente evaluación técnica europea a otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento emitido original y se identificarán como tales.

La comunicación de la presente evaluación técnica europea, incluida su transmisión por medios electrónicos, será en su totalidad (con excepción de los anexos confidenciales indicados arriba). Sin embargo, será posible realizar una reproducción parcial con el consentimiento por escrito del organismo de evaluación técnica emisor, el Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga. Toda reproducción parcial deberá identificarse como tal.

1. Descripción técnica del producto

El MO-PSU con elementos de acero es un anclaje de adherencia (tipo inyección).

El elemento de acero puede ser una varilla roscada de acero galvanizado, inoxidable o una armadura.

El elemento de acero se introduce en un orificio taladrado lleno de mortero de inyección. El elemento de acero se ancla mediante la adherencia entre el componente metálico, el mortero de inyección y el hormigón.

La ilustración y la descripción del producto figuran en el anexo A.

2. Especificaciones del uso previsto de acuerdo con el DEE aplicable

Las prestaciones indicadas en la sección 3 solo son válidas si el anclaje se utiliza de conformidad con las especificaciones y condiciones que figuran en el anexo B.

Las disposiciones de la presente evaluación técnica europea parten de una vida útil estimada de 50 años para el anclaje. Las indicaciones sobre la vida útil no deben interpretarse como una garantía por parte del productor, sino que deben considerarse un método para seleccionar los productos en relación con la vida útil económicamente razonable prevista de las obras.

3. Prestaciones del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación

3.1 Estabilidad y resistencia mecánica (RBO 1)

Característica esencial	Prestaciones
Resistencia característica a tracción (cargas estáticas o cuasi estáticas)	Véase anexo C 1
Resistencias características a cortante (cargas estáticas o cuasi estáticas)	Véase anexo C 2
Desplazamientos bajo cargas a corto y largo plazo	Véase anexo C 3

3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Característica esencial	Prestaciones
Reacción al fuego	Se ajustan a los requisitos de la clase A1
Resistencia al fuego	Prestación no declarada

3.3 Higiene, salud y medioambiente (RBO 3)

No se han determinado parámetros.

3.4 Aspectos generales en relación con la idoneidad de uso

La durabilidad y la capacidad funcional solo están garantizadas si se cumplen las especificaciones de uso previsto de conformidad con el anexo B1.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia del rendimiento (AVCP) aplicado con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 96/582/CE de la Comisión Europea¹, se aplica el sistema de evaluación y verificación de la constancia del rendimiento (véase anexo V del Reglamento (UE) n.º 305/2011) indicado en la siguiente tabla.

¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 254 de 8/10/1996

Producto	Uso previsto	Nivel o clase	Sistema
Anclajes metálicos para su uso en hormigón	Para la fijación o refuerzo de hormigón, elementos estructurales (lo que contribuye a al estabilidad de la obra) o unidades pesadas.	-	1

5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP según lo dispuesto en el DEE aplicable

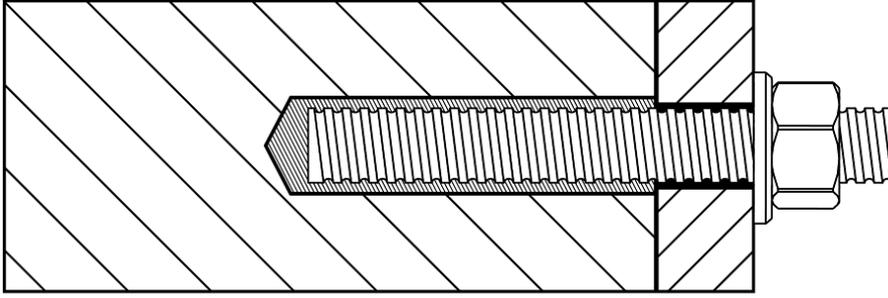
El fabricante solo puede utilizar materias primas incluidas en la documentación técnica de la presente evaluación técnica europea. El control de producción de fábrica cumplirá el plan de control que forma parte de la documentación técnica de la presente evaluación técnica europea. El plan de control está basado en el contexto del sistema de control de producción en fábrica del fabricante y consignado en el Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga.² Los resultados del control de producción en fábrica se registrarán y evaluarán de acuerdo con las disposiciones del plan de control.

Dado en Praga el 17/09/2024

Por
Ing. Jiří Studnička, Ph.D.
 Jefa del organismo de evaluación técnica

² El plan de control es una parte confidencial de la documentación de la evaluación técnica europea que no se publica junto con la ETE y solo se facilita al organismo autorizado encargado del procedimiento de AVCP.

Varillas roscadas



MO-PSU

Descripción del producto
Condiciones de instalación

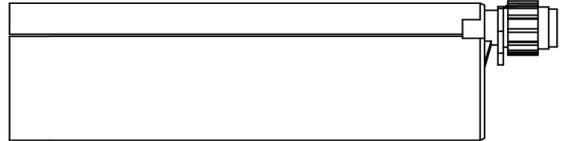
Anexo A 1

Cartucho coaxial (CC)

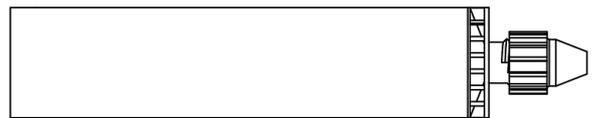
MO-PSU

150 ml
380 ml
400 ml
410 ml**Cartucho en paralelo (SBS)**

MO-PSU

350 ml
360 ml
825 ml**Dos compartimentos en un cartucho de un único pistón (FCC)**

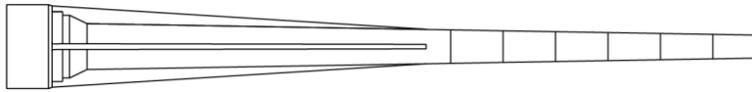
MO-PSU

150 ml
170 ml
300 ml
550 ml
850 ml**Marcado de los cartuchos de mortero**

Marca identificativa del fabricante, nombre comercial, número de código de carga, fecha de caducidad, tiempo de curado y tiempo de manipulación.

Cánula mezcladora

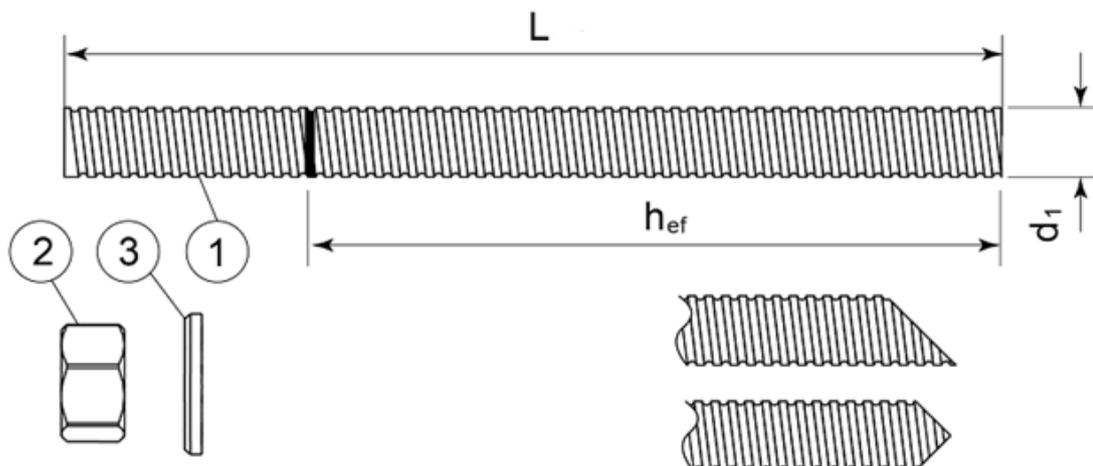
KW



EZ-Flow

**MO-PSU**
Descripción del producto
 Sistema de inyección
Anexo A 2

Varilla roscada M8, M10, M12, M16



Varilla roscada comercial estándar con profundidad de anclaje marcada

Com pon ente	Denominación	Material
Acero, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ según la norma EN ISO 4042 o Acero, galvanizado en caliente $\geq 40 \mu\text{m}$ según la norma EN ISO 1461 y EN ISO 10684 o Acero, revestido por difusión de cinc $\geq 15 \mu\text{m}$ según la norma EN 13811		
1	Varilla de anclaje	Acero, EN 10087 o EN 10263 Clase 4.8, 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con la varilla roscada, EN 20898-2
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con la varilla roscada
Acero inoxidable		
1	Varilla de anclaje	Material: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con la varilla roscada
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con la varilla roscada
Acero de alta resistencia a la corrosión		
1	Varilla de anclaje	Material: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con la varilla roscada
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con la varilla roscada

*Los espárragos galvanizados de alta resistencia son sensibles a la fragilidad inducida por el hidrógeno

MO-PSU

Descripción del producto
Varilla roscada y materiales

Anexo A 3

Especificaciones del uso previsto

Anclajes sujetos a:

- Cargas estáticas y cuasiestáticas.

Materiales base

- Hormigón no fisurado.
- Hormigón armado o en masa de peso normal sin fibras y de clase de resistencia mínima C20/25 y máxima C50/60 de acuerdo con la norma EN 206-1:2000-12.

Rango de temperatura:

- T1: Entre -40 °C y +40 °C (temperatura máxima a corto plazo: +40 °C y temperatura máxima a largo plazo: +24 °C)
- T2: Entre -40 °C y +80 °C (temperatura máxima a corto plazo: +80 °C y temperatura máxima a largo plazo: +50 °C)

Condiciones de uso (condiciones ambientales)

- Estructuras sujetas a condiciones internas secas (todos los materiales)
- Para todas las demás condiciones según la norma EN 1993-1-4 correspondiente a la clase de resistencia a la corrosión:
 - Acero inoxidable A2 según el anexo A 4, tabla A1: CRC II
 - Acero inoxidable A4 según el anexo A 4, tabla A1: CRC III
 - Acero de alta resistencia a la corrosión HCR según el anexo A 4, tabla A1: CRC V

Condiciones del hormigón:

- I1 – instalación en hormigón seco o húmedo (saturado de agua) o en orificios inundados.
- I2 – instalación con agua (no agua marina) y uso en hormigón seco o húmedo

Diseño:

- Los anclajes están diseñados de acuerdo con la norma EN 1992-4 bajo la responsabilidad de un ingeniero experimentado en anclajes y obras de hormigón.
- Se preparan notas de cálculo y planos verificables teniendo en cuenta las cargas que se van a anclar. La posición del anclaje se indica en los planos de diseño.

Instalación:

- Perforación del orificio con un taladro con percutor.
- La instalación del anclaje debe ser realizada por personal con una formación adecuada y bajo la supervisión del responsable técnico de la obra.

Dirección de la instalación:

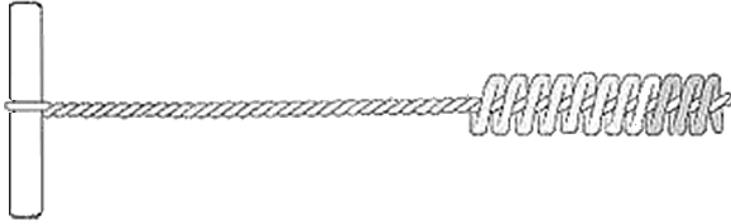
- D3 – instalación hacia abajo y horizontal y hacia arriba (es decir, por encima)

MO-PSU

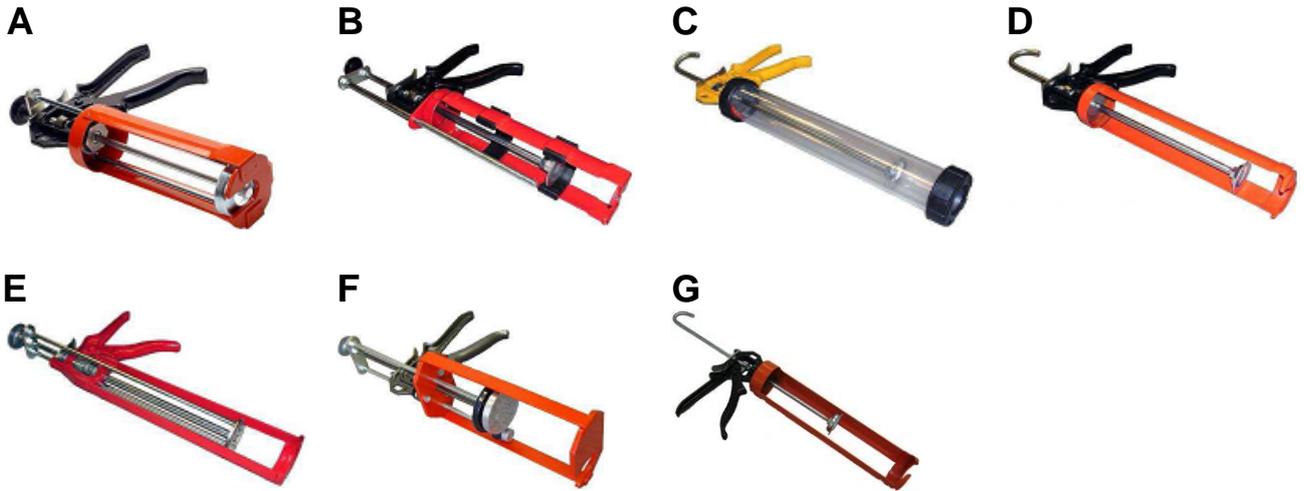
Uso previsto
Especificaciones

Anexo B 1

Cepillo de limpieza



Pistola aplicadora



Pistola aplicadora	A	B	C	D	E	F	G
Cartucho	Coaxial 380 ml 400 ml 410 ml	En paralelo 350 ml 360 ml	Salchicha 150 ml 300 ml 550 ml	Salchicha 150 ml 300 ml	Coaxial 150 ml	En paralelo 825 ml	Salchicha 850 ml

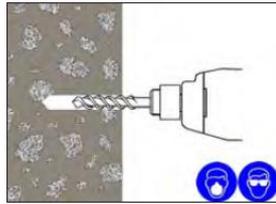
MO-PSU

Uso previsto
Cepillo de limpieza
Pistolas aplicadoras

Anexo B 2

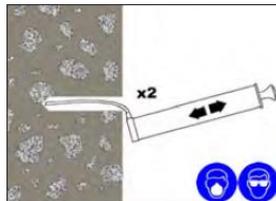
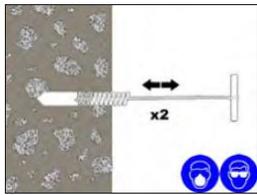
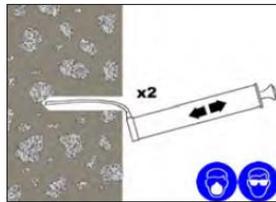
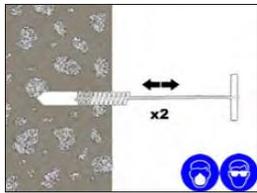
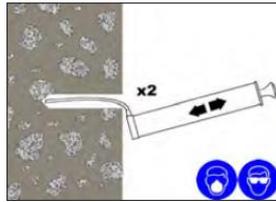
Procedimiento de instalación

1. Perforar el orificio con el diámetro y profundidad adecuados. Esto puede hacerse con un taladro de percusión o con un taladro con percutor, dependiendo del sustrato.



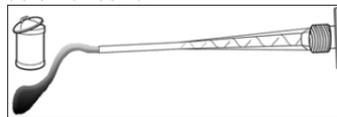
2. Limpiar bien el orificio siguiendo los siguientes pasos y utilizando el cepillo de limpieza con los accesorios necesarios y una bomba sopladora.

Soplado de limpieza x2.
Cepillado de limpieza x2.
Soplado de limpieza x2.
Cepillado de limpieza x2.
Soplado de limpieza x2.

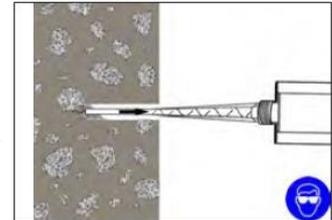


Si se acumula agua en el orificio después de la limpieza inicial, deberá eliminarse dicha agua antes de inyectar la resina.

3. Seleccionar la cánula estática adecuada para la instalación, abrir el cartucho/lámina y enroscar en la boquilla del cartucho. Insertar el cartucho en la pistola de aplicación adecuada.
4. Desechar la primera parte del cartucho hasta que se consiga un color homogéneo sin manchas en la resina.



5. Si es necesario, cortar el tubo alargador a la profundidad del orificio e insertarlo en el extremo de la cánula presionando, y (para espárragos roscados de 16 mm o más) ajustar el retenedor de resina correcto en el otro extremo. Colocar el tubo alargador y el retenedor de resina.



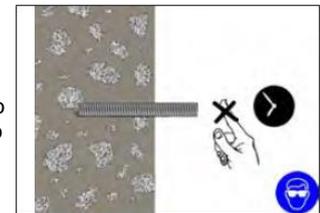
6. Insertar la cánula (retenedor de resina / tubo alargador si es necesario) hasta el fondo del orificio. Comenzar a inyectar la resina y retirar lentamente la cánula del orificio asegurándose de que no queden burbujas de aire mientras se retira la cánula. Rellenar aproximadamente $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ del orificio y retirar la cánula por completo.

7. Insertar el espárrago roscado limpio, sin aceites u otros agentes, hasta el fondo del orificio con un movimiento giratorio hasta que toda la rosca esté debidamente cubierta. Ajustar hasta la posición correcta sin exceder el tiempo de manipulación establecido.

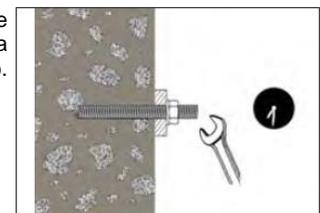


8. La resina sobrante saldrá del orificio uniformemente alrededor del componente metálico indicando que el orificio está lleno. Dicha resina sobrante debe retirarse de la boca del orificio antes de que se seque.

9. Dejar que se solidifique el mortero. No tocar el anclaje hasta que haya pasado el tiempo de carga/curado adecuado dependiendo de las condiciones del sustrato y de la temperatura ambiente.



10. Instalar el elemento que quiere fijar y apretar la tuerca al par recomendado. **No apretar en exceso.**



MO-PSU

Uso previsto
 Procedimiento de instalación

Anexo B 3

Tabla B1: Parámetros de instalación

Tamaño		M8	M10	M12	M16
Diámetro nominal del orificio taladrado	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18
Diámetro del cepillo de limpieza	d_b [mm]	14	14	20	20
Par de apriete	máx. T_{fix} [Nm]	10	20	40	80
Profundidad del orificio taladrado para $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	64	80	96	128
Profundidad del orificio taladrado para $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	96	120	144	192
Distancia mínima al borde	c_{min} [mm]	35	40	50	70
Distancia mínima entre anclajes	s_{min} [mm]	40	40	50	70
Espesor mínimo del hormigón	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			

Tabla B2: Tiempo mínimo de curado

Temperatura del cartucho de resina	Tiempo de trabajo	Temperatura del material base	Tiempo de carga
min +5°C	18 minutos	min +5°C	160 minutos
de +5°C a +10°C	10 minutos	de +5°C a +10°C	
de +10°C a +20°C	6 minutos	de +10°C a +20°C	90 minutos
de +20°C a +25°C	5 minutos	de +20°C a +25°C	60 minutos
de +25°C a +30°C	4 minutos	de +25°C a +30°C	50 minutos
+30°C		+30°C	40 minutos

El tiempo de trabajo es el tiempo de gelificación típico a la máxima temperatura del material base

El tiempo de carga está ajustado a la temperatura mínima.

MO-PSU	Anexo B 4
Uso previsto	
Parámetros de instalación Tiempo de curado	

Tabla C1: Método de diseño EN 1992-4

Fallo del acero - Valores característicos de la resistencia a la tracción de varillas roscadas

Fallo del acero – Resistencia característica						
Tamaño			M8	M10	M12	M16
Acero clase 4.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Acero clase 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Acero clase 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Acero clase 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,4			
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,9			
Acero inoxidable clase A4-80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,6			
Acero inoxidable clase 1.4529	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Acero inoxidable clase 1.4565	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,9			

Tabla C2: Método de diseño EN 1992-4

Valores característicos de la resistencia a la tracción de espárragos roscados

Fallo combinado por extracción y cono de hormigón en hormigón no fisurado C20/25						
Tamaño			M8	M10	M12	M16
Resistencia característica de adherencia en hormigón no fisurado con una vida útil de 50 años						
Temperatura T1: de -40°C a +40°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,4	5,9	5,7	5,0
Temperatura T2: de -40°C a +80°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,8	5,4	4,6	4,1
Coeficiente de seguridad en la instalación						
Hormigón seco, húmedo	γ_{inst}	[-]	1,2			
Orificios inundados	γ_{inst}	[-]	1,4			
Factor de influencia de una carga permanente para una vida útil de 50 años	T1: 24°C / 40°C T2: 50°C / 80°C	ψ^0_{sus}	0,99			
Factor del hormigón	C25/30	ψ_c	[-]	1,02		
	C30/37			1,04		
	C35/45			1,06		
	C40/50			1,07		
	C45/55			1,08		
	C50/60			1,09		

Fallo del cono de hormigón						
Factor del fallo del cono de hormigón	$k_{ucr,N}$	[-]	11			
Distancia al borde	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			

Fallo por fisuración						
Tamaño			M8	M10	M12	M16
Distancia al borde	$c_{cr,sp}$	[mm]	h_{ef}			$2 \cdot h_{ef}$
Distancia entre anclajes	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			

MO-PSU	Anexo C 1
Prestaciones Resistencia característica a las cargas de tracción	

Tabla C3: Método de diseño EN 1992-4

Valores característicos de la resistencia a las cargas de corte de espárragos roscados

Fallo del acero sin brazo de palanca			M8	M10	M12	M16
Tamaño						
Acero clase 4.8	$V_{RK,s}$	[kN]	7	12	17	31
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 5.8	$V_{RK,s}$	[kN]	9	15	21	39
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 8.8	$V_{RK,s}$	[kN]	15	23	34	63
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 10.9	$V_{RK,s}$	[kN]	18	29	42	79
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$V_{RK,s}$	[kN]	13	20	30	55
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Acero inoxidable clase A4-80	$V_{RK,s}$	[kN]	15	23	34	63
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,33			
Acero inoxidable clase 1.4529	$V_{RK,s}$	[kN]	13	20	30	55
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero inoxidable clase 1.4565	$V_{RK,s}$	[kN]	13	20	30	55
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Resistencia característica de un grupo de fijadores						
Factor de ductilidad	k_7	= 1,0 para acero con elongación de ruptura $A_5 > 8\%$				

Fallo del acero con brazo de palanca			M8	M10	M12	M16
Tamaño						
Acero clase 4.8	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	15	30	52	133
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 5.8	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	19	37	66	166
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 8.8	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	30	60	105	266
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero clase 10.9	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	37	75	131	333
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,50			
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	26	52	92	233
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Acero inoxidable clase A4-80	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	30	60	105	266
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,33			
Acero inoxidable clase 1.4529	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	26	52	92	233
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Acero inoxidable clase 1.4565	$M^o_{RK,s}$	[N.m]	26	52	92	233
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Fallo por desconchamiento del hormigón						
Factor de resistencia al fallo por desconchamiento	k_8	[-]	2			

Fallo del borde de hormigón			M8	M10	M12	M16
Tamaño						
Diámetro exterior del fijador	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16
Longitud efectiva del fijador	l_f	[mm]	min (h_{ef} , 8 d_{nom})			

MO-PSU	Anexo C 2
Prestaciones Resistencia característica a las cargas de corte – espárragos roscados	

Tabla C4: Desplazamiento de la varilla roscada con carga de tracción y corte

Tamaño del anclaje		M8	M10	M12	M16
Carga de tracción					
δ_{N0}	[mm/kN]	0,031	0,022	0,021	0,015
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,071	0,049	0,035	0,022
Carga de corte					
δ_{V0}	[mm/kN]	0,060	0,039	0,030	0,018
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,090	0,059	0,044	0,027

MO-PSU	Anexo C 3
Prestaciones Desplazamiento	