



# Anclaje mortero resina híbrida sin estireno, para uso en hormigón fisurado, no fisurado y mampostería

**MO-H**

Homologado ETA Opción 1 (hormigón fisurado y no fisurado).



## INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

### DESCRIPCIÓN

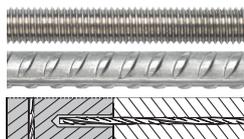
Anclaje químico, resina híbrida sin estireno.



### DOCUMENTACION OFICIAL

- ETA 14/0138 opción 1, de M8 a M30 para hormigón no fisurado y de M10 a M24 para hormigón fisurado (100 años).
- ETA 13/0780 para instalación de armaduras post instaladas (100 años).
- ETA 16/0814 para instalación en mampostería.
- Declaración prestaciones DoP MO-H.
- Certificado EVCP 1020-CPR-090-032411 para uso en hormigón.
- Certificado EVCP 1020-CPD-090-030058 para armaduras postinstaladas.
- Certificado EVCP 1020-CPR-090-036865 para uso en mampostería.

### VÁLIDO PARA



Espárrago

Barra corrugada

Armadura post-instalada

### MEDIDAS

Espárrago M8 - M30

Barra corrugada como espárrago Ø8 - Ø32

Armaduras post-instaladas Ø8 - Ø25

### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 11,2 a 69,1 kN [no fisurado].

Desde 7,1 a 35,2 kN [fisurado].

### MATERIAL BASE

Hormigón de calidad C20/25 a C50/60 fisurado, no fisurado y mampostería.



Hormigón

Hormigón armado

Hormigón fisurado

Termoarcilla

Ladrillo hueco

### HOMOLOGACIONES

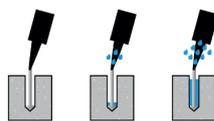
- ETA 14/0138 Opción 1: Hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 16/0841 mampostería.
- ETA 13/0780 armaduras post-instaladas.



REV4



### CONDICIÓN DEL TALADRO



Seco

Húmedo

Inundado

### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas altas.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C [máxima temperatura a largo plazo +50°C].
- Dos versiones, estándar y temperaturas bajas.
- Variedad de longitudes y diámetro: espárragos homologados M8-M30, incluso M27. Uso de armaduras como anclaje de Ø8 a Ø32, flexibilidad en el montaje.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas y aplicaciones sísmicas categoría C1.
- Aprobado para uso en contacto con agua potable.
- Certificado de resistencia al fuego para espárragos.
- Versión en acero cincado, acero inoxidable A2 y A4.
- Disponible en INDEXcal.



### MATERIALES

Espárrago estándar:

Acero al carbono, 5.8, 8.8.



Espárrago estándar inoxidable:

Acero inoxidable A2-70 y A4-70.



### APLICACIONES

- Para uso interior y exterior.
- Aplicaciones estructurales.
- Fijación de la subestructura al edificio.
- Barras corrugadas y armaduras de espera.
- Fijación de maquinaria, balcones, toldos, estanterías, vallas publicitarias, catenarias, balcones, estanterías, barreras de seguridad, barandillas, pasamanos, etc.
- Grandes métricas, muros de contención.





**PARAMETROS DE INSTALACIÓN EN HORMIGÓN**

MÉTRICA			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$d_0$	diámetro nominal	[mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
$d_f$	diámetro en placa anclaje $\leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
$T_{inst}$	par de apriete $\leq$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275
Cepillo limpieza circular			Ø14		Ø20		Ø29		Ø40	

**$h_{ef,min} = 8d$**

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	192	240	288	384	480	576	648	720
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	96	120	144	192	240	288	324	360
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	110	126	158	204	244	276	310

**Espárrago estándar**

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	80	90	110	128	170	210	-	280
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	240	270	330	384	510	630	-	840
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	120	135	165	192	255	315	-	420
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	43	45	56	65	85	105	-	140
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	43	45	56	65	85	105	-	140
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	110	120	140	158	214	262	-	350

**$h_{ef,max} = 20d$**

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	480	600	720	960	1200	1440	1620	1800
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	240	300	360	480	600	720	810	900
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	80	100	120	160	200	240	270	300
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	80	100	120	160	200	240	270	300
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	176	220	264	352	444	532	600	730

**Código espárrago zincado**

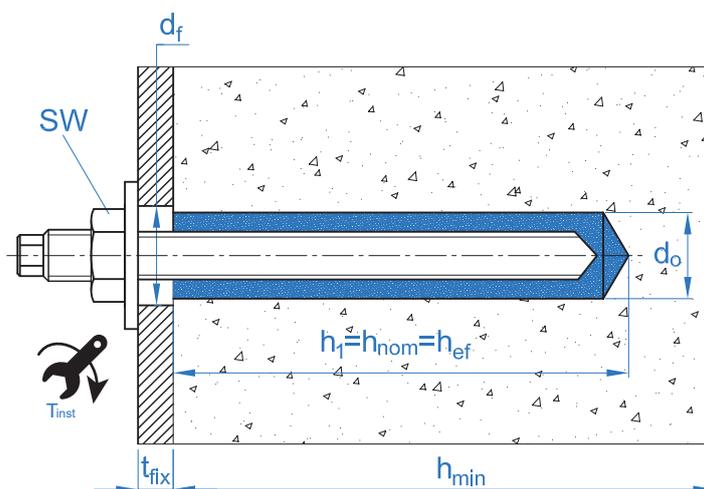


EQAC08110	EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300	-	EQAC30330
EQ8808110	EQ8810130	EQ8812160	EQ8816190	EQ8820260	EQ8824300	-	EQ8830330

**Código espárrago inoxidable A2 / A4**



EQA208110	EQA210130	EQA212160	EQA216190	EQA220260	EQA224300	-	EQA230330
EQA408110	EQA410130	EQA412160	EQA416190	EQA420260	EQA424300	-	EQA430330





ACCESORIOS DE INSTALACIÓN			PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN
CÓDIGO	PRODUCTO	MATERIAL	HORMIGÓN
MOPISSI	PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos de 300 ml	
MOPISTO		Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional	
MOPISEU		Pistola neumática para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional	
EQ-AC EQ-8.8 EQ-A2 EQ-A4	ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1	
		Espárragos acero roscado, clase 8.8 ISO 898-1	
		Espárragos acero inoxidable A2-70	
		Espárragos acero inoxidable A4-70	
MORCEPKIT	CEPILLOS LIMPIADORES	Kit de 3 cepillos limpiadores de $\varnothing 14$ , $\varnothing 20$ y $\varnothing 29$ mm	
MOBOMBA	BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro	
MORCANU	CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto	

TIEMPO MÍNIMO DE CURADO			
TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MO-H	+5 a +10	10	145
	+10 a +15	8	85
	+15 a +20	6	75
	+20 a +25	5	50
	+25 a +30	4	40
MO-HW	-10 a -5	50	12 horas
	-5 a 0	15	100
	0 a +5	10	75
	+5 a +20	5	50
	+20	100 segundos	20



**Resistencia en hormigón C20/25 para un anclaje aislado, sin efectos de distancia al borde ni distancia entre anclajes, con un espárrago estándar EQ-AC, EQ-8.8, EQ-A2 o EQ-A4.**

Resistencia característica a tracción $N_{Rk}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{Rk}$	Hormigón no fisurado	[kN]	20,1	26,9	39,4	57,9	90,8	126,7	-	145,1
	Hormigón fisurado	[kN]	-	12,7	18,7	29,0	42,7	63,3	-	-
Resistencia de cálculo a tracción $N_{Rd}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{Rd}$	Hormigón no fisurado	[kN]	11,2	14,9	21,9	32,2	50,4	70,4	-	69,1
	Hormigón fisurado	[kN]	-	7,1	10,4	16,1	23,7	35,2	-	-
Carga máxima recomendada a tracción $N_{rec}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{rec}$	Hormigón no fisurado	[kN]	8,0	10,7	15,6	23,0	36,0	50,3	-	49,4
	Hormigón fisurado	[kN]	-	5,0	7,4	11,5	17,0	25,1	-	-
Resistencia característica a cortante $V_{Rk}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$V_{Rk}$	Espárrago cincado 5.8	[kN]	<u>9,0</u>	<u>15,0</u>	<u>21,0</u>	<u>39,0</u>	<u>61,0</u>	<u>88,0</u>	<u>115,0</u>	<u>140,0</u>
	Espárrago cincado 8.8	[kN]	<u>15,0</u>	<u>23,0</u>	<u>34,0</u>	<u>63,0</u>	<u>98,0</u>	<u>141,0</u>	<u>184,0</u>	<u>224,0</u>
	Espárrago inoxidable	[kN]	<u>13,0</u>	<u>20,0</u>	<u>30,0</u>	<u>55,0</u>	<u>86,0</u>	<u>124,0</u>	<u>161,0</u>	<u>196,0</u>
Resistencia de cálculo a cortante $V_{Rd}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$V_{Rd}$	Espárrago cincado 5.8	[kN]	<u>7,2</u>	<u>12,0</u>	<u>16,8</u>	<u>31,2</u>	<u>48,8</u>	<u>70,4</u>	<u>92,0</u>	<u>112,0</u>
	Espárrago cincado 8.8	[kN]	<u>12,0</u>	<u>18,4</u>	<u>27,2</u>	<u>50,4</u>	<u>78,4</u>	<u>112,8</u>	<u>147,2</u>	<u>179,2</u>
	Espárrago inoxidable	[kN]	<u>8,3</u>	<u>12,8</u>	<u>19,2</u>	<u>35,3</u>	<u>55,1</u>	<u>79,5</u>	<u>103,2</u>	<u>125,6</u>
Carga máxima recomendada a cortante $V_{rec}$										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$V_{rec}$	Espárrago cincado 5.8	[kN]	<u>5,1</u>	<u>8,6</u>	<u>12,0</u>	<u>22,3</u>	<u>34,9</u>	<u>50,3</u>	<u>65,7</u>	<u>80,0</u>
	Espárrago cincado 8.8	[kN]	<u>8,6</u>	<u>131,4</u>	<u>19,4</u>	<u>36,0</u>	<u>56,0</u>	<u>80,6</u>	<u>105,1</u>	<u>128,0</u>
	Espárrago inoxidable	[kN]	<u>6,0</u>	<u>9,2</u>	<u>13,7</u>	<u>25,2</u>	<u>39,4</u>	<u>56,8</u>	<u>73,7</u>	<u>89,7</u>
Profundidad efectiva de espárragos EQ-AC / EQ-A2 / EQ-A4										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Profundidad efectiva		[mm]	80	90	110	128	170	210	-	280

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero

**Método de cálculo simplificado.** Evaluación Técnica Europea ETA 14/0138

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 14/0138.

- Influencia de la resistencia de hormigón.
- Influencia de la distancia al borde del hormigón.
- Influencia de la distancia entre anclajes.
- Influencia de armaduras.
- Influencia del espesor del material base.
- Influencia del ángulo de aplicación de la carga.
- Influencia de la profundidad efectiva.
- Valido para un grupo de dos anclajes.
- Valido para taladros secos o húmedos.

El método de cálculo está basado en la siguiente simplificación: **No actúan cargas diferentes en anclajes individuales, sin excentricidad.**



**INDEXcal**

Para un cálculo más preciso y teniendo en cuenta más disposiciones constructivas recomendamos el empleo de nuestro programa de cálculo INDEXcal. Lo puede descargar libremente desde nuestra página [www.indexfix.com](http://www.indexfix.com)



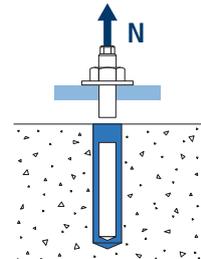
## CARGAS A TRACCIÓN

- Resistencia de cálculo del acero:  $N_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por extracción:  $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$
- Resistencia de cálculo por cono del hormigón:  $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$
- Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón:  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$

**MO-H**

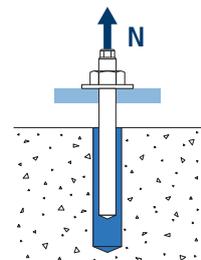
### Resistencia de cálculo del acero

		$N_{Rd,s}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,s}$	Acero clase 4.6	[kN]	7,5	11,5	17,0	31,5	49,0	70,5	92,0	112,0
	Acero clase 5.8	[kN]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0	153,3	187,3
	Acero clase 8.8	[kN]	19,3	30,7	44,7	84,0	130,7	188,0	244,7	299,3
	Acero clase 10.9	[kN]	27,8	43,6	63,2	118,0	184,2	265,4	345,1	421,8
	Acero inox. clase A2-70, A4-70	[kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	92,0	132,1	171,7	210,2



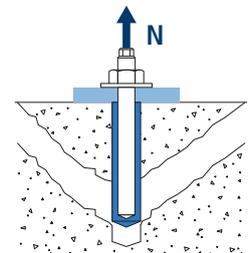
### Resistencia de cálculo por extracción

		$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	[kN]	11,2	14,9	21,9	32,2	50,4	70,4	63,8	69,1
	Hormigón fisurado	[kN]	-	7,1	10,4	16,1	23,7	35,2	-	-



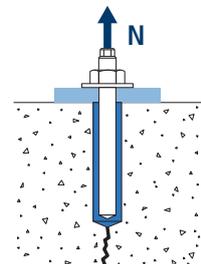
### Resistencia de cálculo por cono de hormigón

		$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	[kN]	19,6	23,3	31,5	39,6	60,6	83,2	-	109,8
	Hormigón fisurado	[kN]	-	16,3	22,1	27,7	42,4	58,2	-	-



### Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

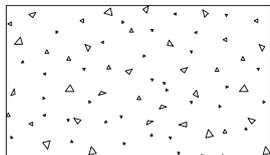
		$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,sp}$	Hormigón no fisurado	[kN]	19,6	23,3	31,5	39,6	60,6	83,2	-	109,8



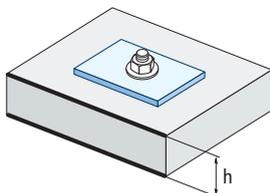
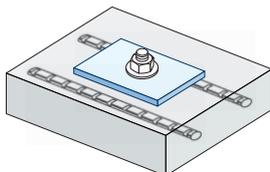
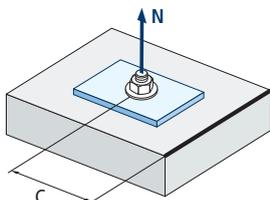
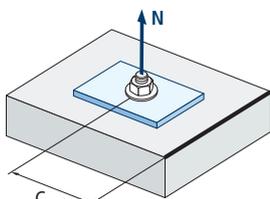
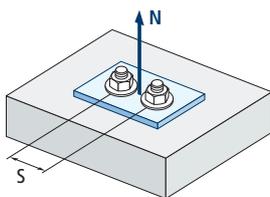
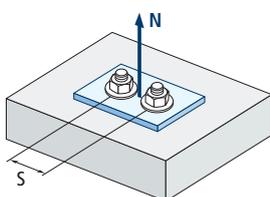


MO-H

Coeficientes de influencia



$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$



Influencia de la resistencia de hormigón para extracción $\Psi_c$					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_c$	Hormigón no fisurado	1,0			
	Hormigón fisurado	1,00	1,12	1,23	1,30

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón $\Psi_b$					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_b$		1,00	1,22	1,41	1,55

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$										
$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,N}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

$$\Psi_{s,N} = 0,5 \left( 1 + \frac{s}{s_{cr,N}} \right) \leq 1$$

Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$										
$s/s_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,sp}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

$$\Psi_{s,sp} = 0,5 \left( 1 + \frac{s}{s_{cr,sp}} \right) \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$												
$c/C_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,N}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	1,00

$$\Psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$												
$c/C_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,sp}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	1,00

$$\Psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

Influencia de las armaduras $\Psi_{re,N}$					
$h_{ef}$ (mm)	64	70	80	90	100
$\Psi_{re,N}$	0,82	0,85	0,90	0,95	1,00

$$\Psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$											
$\Psi_{h,sp}$	$h/h_{ef}$	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,68
	$f_h$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

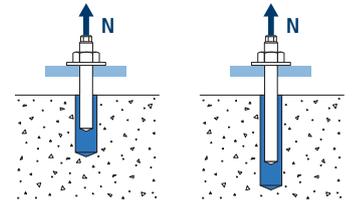
$$\Psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$



**MO-H**

Influencia de la profundidad efectiva para combinación de extracción  $\Psi_{hef,p}$

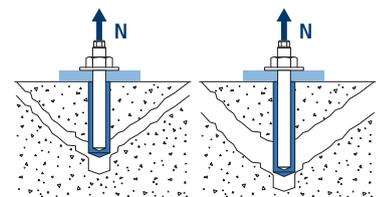
Métrica $h_{ef}$	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
64	0,80							
80	1,00	0,89						
90	1,13	1,00						
96	1,20	1,07	0,87					
110	1,38	1,22	1,00					
128	1,60	1,42	1,16	1,00				
160	2,00	1,78	1,45	1,25	0,94			
170		1,89	1,55	1,33	1,00			
192		2,13	1,75	1,50	1,13	0,91		
200		2,22	1,82	1,56	1,18	0,95		
210			1,91	1,64	1,24	1,00		
216			1,96	1,69	1,27	1,03	0,89	
240			2,18	1,88	1,41	1,14	0,99	0,86
243				1,90	1,43	1,16	1,00	0,87
280				2,19	1,65	1,33	1,15	1,00
320				2,50	1,88	1,52	1,32	1,14
400					2,35	1,90	1,65	1,43
480						2,29	1,98	1,71
540							2,22	1,93
600								2,14



$$\Psi_{hef,p} = \frac{h_{ef}}{h_{stand}}$$

Influencia de la profundidad efectiva para cono de hormigón  $\Psi_{hef,N}$

Métrica $h_{ef}$	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
64	0,72							
80	1,00	0,84						
90	1,19	1,00						
96	1,31	1,10	0,82					
110	1,61	1,35	1,00					
128	2,02	1,70	1,26	1,00				
160	2,83	2,37	1,75	1,40	0,91			
170		2,60	1,92	1,53	1,00			
192		3,12	2,31	1,84	1,20	0,87		
200		3,31	2,45	1,95	1,28	0,93		
210			2,64	2,10	1,37	1,00		
216			2,75	2,19	1,43	1,04	0,84	
240			3,22	2,57	1,68	1,22	0,98	0,79
243				2,62	1,71	1,24	1,00	0,81
280				3,24	2,11	1,54	1,24	1,00
320				3,95	2,58	1,88	1,51	1,22
400					3,61	2,63	2,11	1,71
480						3,46	2,78	2,24
540							3,31	2,68
600								3,14



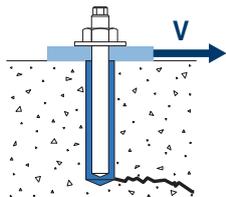
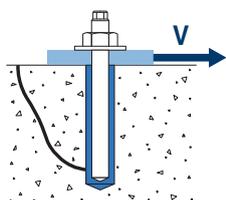
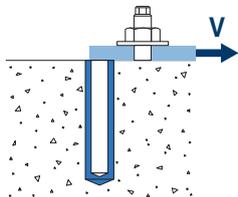
$$\Psi_{hef,N} = \left( \frac{h_{ef}}{h_{stand}} \right)^{1,5}$$



**MO-H**

**CARGAS A CORTANTE**

- Resistencia de cálculo del acero sin brazo de palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$
- Resistencia de cálculo por borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$



**Resistencia de cálculo del acero a cortante**

		$V_{Rd,s}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$V_{Rd,s}^{\circ}$	Acero clase 4.6	[kN]	4,2	7,2	10,2	18,6	29,3	42,5	55,1	67,1
	Acero clase 5.8	[kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112,0
	Acero clase 8.8	[kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2
	Acero clase 10.9	[kN]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0	153,3	187,3
	Acero inox. clase A2-70, A4-70	[kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	103,2	125,6

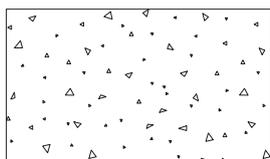
**Resistencia de cálculo por desconchamiento**

		$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$							
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
k		2							

**Resistencia de cálculo por borde de hormigón**

		$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$V_{Rd,c}^{\circ}$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,7	8,6	11,8	19,0	28,3	36,4	-	55,5
	Hormigón fisurado	[kN]	4,1	6,1	8,4	13,4	20,1	25,8	-	39,5

**Coeficientes de influencia**

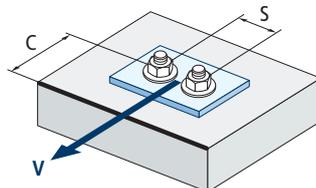
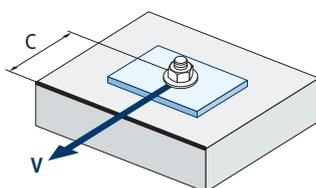


$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón $\Psi_b$				
Tipo de hormigón	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_b$	1,00	1,22	1,41	1,55

**Influencia de la distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$**

Para un anclaje																	
$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18
Para dos anclajes																	
$s/c$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
1,0	0,24	0,43	0,67	0,93	1,22	1,54	1,89	2,25	2,64	3,04	3,46	3,91	4,37	4,84	5,33	6,36	7,45
1,5	0,27	0,49	0,75	1,05	1,38	1,74	2,12	2,53	2,96	3,42	3,90	4,39	4,91	5,45	6,00	7,16	8,39
2,0	0,29	0,54	0,83	1,16	1,53	1,93	2,36	2,81	3,29	3,80	4,33	4,88	5,46	6,05	6,67	7,95	9,32
2,5	0,32	0,60	0,92	1,28	1,68	2,12	2,59	3,09	3,62	4,18	4,76	5,37	6,00	6,66	7,33	8,75	10,25
$\geq 3,0$	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18



$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$

$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5} \cdot \left(1 + \frac{s}{3 \cdot c}\right) \cdot 0,5 \leq \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$

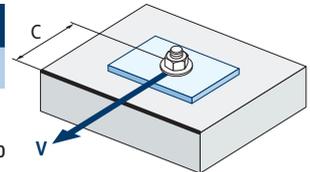


## MO-H

Influencia distancia al borde de hormigón  $\Psi_{c,v}$ 

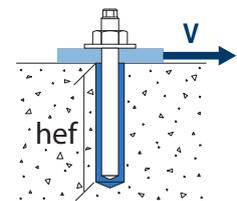
c/d	4	5	7	10	15	20	25	30
$\Psi_{c,v}$	0,76	0,72	0,68	0,63	0,58	0,55	0,53	0,51

$$\Psi_{c,v} = \left(\frac{d}{c}\right)^{0,20}$$

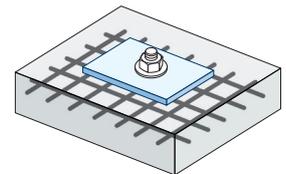
Influencia de la profundidad efectiva  $\Psi_{hef,v}$ 

$h_{ef}/d$	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\Psi_{hef,v}$	1,65	2,04	2,47	2,93	3,42	3,94	4,50	5,10	5,72	6,38	7,06	7,78	8,53

$$\Psi_{hef,v} = 0,04 \cdot \left(\frac{h_{ef}}{d}\right)^{1,79}$$

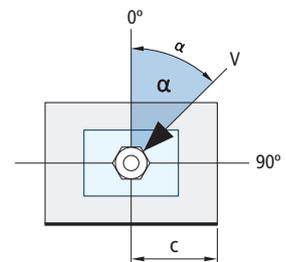
Influencia de las armaduras  $\Psi_{re,v}$ 

		Sin armadura perimetral	Armadura perimetral $\geq \text{Ø}12\text{mm}$	Armadura perimetral con estribos $a \leq 100\text{mm}$
$\Psi_{re,v}$	Hormigón no fisurado	1	1	1
	Hormigón fisurado	1	1,2	1,4

Influencia del ángulo de aplicación de la carga  $\Psi_{\alpha,v}$ 

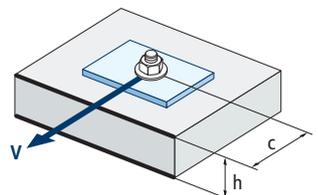
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

$$\Psi_{\alpha,v} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}} \geq 1$$

Influencia del espesor del material base  $\Psi_{h,v}$ 

h/c	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	$\geq 1,5$
$\Psi_{h,v}$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

$$\Psi_{h,v} = \left(\frac{h}{1,5 \cdot c}\right)^{0,5} \geq 1,0$$

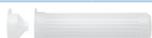


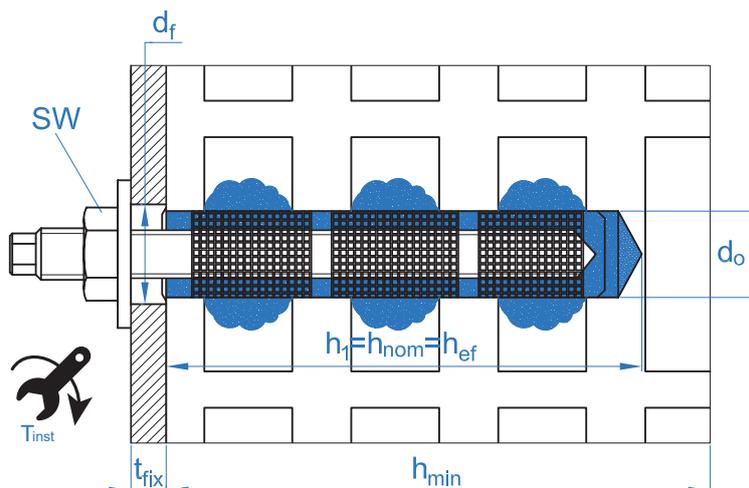


# MO-H

## FIJACIÓN EN LADRILLOS

### PARAMETROS DE INSTALACIÓN EN LADRILLOS. TAMIZ PLÁSTICO

MEDIDA			M8	M10	M12		
Tamiz de plástico	ls		85	85	85		
	d <sub>o</sub>		16	16	20		
Volumen de mortero por tamiz	[ml]		15	15	27		
h <sub>1</sub>	profundidad del taladro ≥	[mm]	90	90	90		
h <sub>nom</sub>	profundidad instalación tamiz	[mm]	85	85	85		
h <sub>ef</sub>	profundidad del espárrago ≥	[mm]	80	80	80		
t <sub>fix</sub>	espesor material a fijar ≤	[mm]	22	25	18		
h <sub>min</sub>	espesor material base ≥	[mm]	110	110	110		
d <sub>f</sub>	diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14		
T <sub>ins</sub>	par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2		
Cepillo circular			ø20				
Código espárrago			MOES08110	MOES10115	MOES12110		
Código tamiz			MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085		
Material Base	Tamiz plástico						
	M8, M10			M12			
Distancias mínimas y al borde		C <sub>cr</sub> = C <sub>min</sub>	S <sub>cr ll</sub> = S <sub>min</sub>	S <sub>cr ⊥</sub> = S <sub>min ⊥</sub>	C <sub>cr</sub> = C <sub>min</sub>	S <sub>cr ll</sub> = S <sub>min</sub>	S <sub>cr ⊥</sub> = S <sub>min ⊥</sub>
Ladrillo número 1	[mm]	100	245	110	120	245	110
Ladrillo número 2	[mm]	100	373	238	120	373	238





## MO-H

ACCESORIOS DE INSTALACIÓN			PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN
CÓDIGO	PRODUCTO	MATERIAL	LADRILLO
MOPISSI		Pistola para cartuchos de 300 ml	
MOPISTO	PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional	
MOPISNEU		Pistola neumática para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional	
MO-ES	ESPÁRRAGO	Esparrago roscado	
MORCEPKIT	CEPILLOS LIMPIADORES	Kit de 3 cepillos limpiadores de $\varnothing 14$ , $\varnothing 20$ y $\varnothing 29$ mm	
MOBOMBA	BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro	
MORCANU	CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto	
MO-TN	TAMIZ NYLON	Plástico color blanco o gris	
MO-TR	TAMIZ METÁLICO ROSCADO	Tamiz metálico roscado M8, M10, M12, cincado	
MO-TM	TAMIZ METÁLICO	Tamiz metálico $\varnothing 12$ , $\varnothing 16$ y $\varnothing 22$ mm	

TIEMPO MÍNIMO DE CURADO			
TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MO-H	+5 a +10	10	145
	+10 a +15	8	85
	+15 a +20	6	75
	+20 a +25	5	50
	+25 a +30	4	40
MO-HW	-10 a -5	50	12 horas
	-5 a 0	15	100
	0 a +5	10	75
	+5 a +20	5	50
	+20	100 segundos	20



**MO-H**

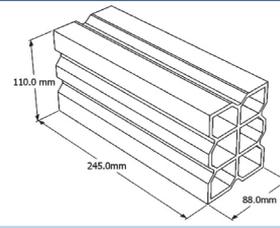
Resistencias características ( $F_{Rk}$ )			
Material base	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	0,9	1,5	1,5
Ladrillo número 2	2,0	2,0	2,5

Resistencias de cálculo ( $F_{Rd}$ )			
Material base	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	0,36	0,60	0,60
Ladrillo número 2	0,80	0,80	1,00

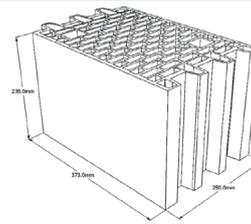
Cargas máximas recomendadas ( $F_{recom}$ ) (con $\gamma F = 1,4$ )			
Material base	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	0,26	0,43	0,43
Ladrillo número 2	0,57	0,57	0,71

**TIPOS DE LADRILLOS**

**Ladrillo nº 1**  
Ladrillo de arcilla hueco doble según EN 771-1  
Longitud / anchura / altura: 245 mm / 110 mm / 88 mm  
 $f_b \geq 2,5 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 0,74 \text{ kg/dm}^3$



**Ladrillo nº 2**  
Ladrillo de arcilla hueco Porotherm P+W según EN 771-1  
Longitud / anchura / altura: 373 mm / 250 mm / 238 mm  
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$





## MO-H

## CONEXIONES DE ARMADURAS POST-INSTALADAS

Este documento técnico cubre las conexiones de armaduras post-instaladas en hormigón no carbonatado bajo la presunción de que las conexiones de armadura post-instaladas son generalmente calculadas de acuerdo al Eurocódigo 2. El sistema de anclaje con barra corrugada comprende la adherencia del material y una armadura de refuerzo empotrada recta con las propiedades especificadas en el Eurocódigo 2, Anexo C; clases B y C.

Las cargas dinámicas, de fatiga o sísmicas en conexiones de armaduras post-instaladas no están cubiertas por este documento técnico.

## Uso previsto

Este documento técnico cubre la aplicación en hormigón no carbonatado solo desde C12/15 hasta C50/60 [EN 206] para las siguientes aplicaciones:

- Unión solapada con una armadura existente en un componente de construcción (Figuras 1 y 4).
- Fijación de armadura en una losa o en un soporte. Apoyo en un extremo de una losa calculada como simplemente apoyada así como sus armaduras para fuerzas de retención (Figura 2).
- Fijación de armadura de componentes de construcción sometidos principalmente a compresión (Figura 3).
- Fijación de armadura para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción (Figura 5).

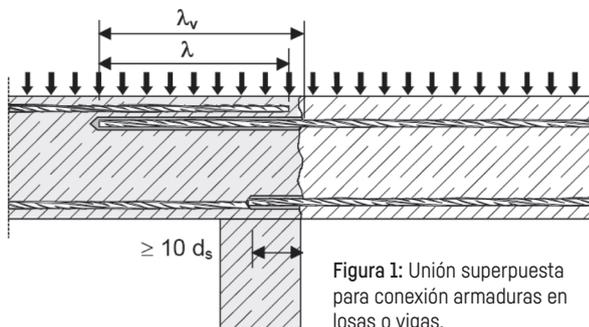


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

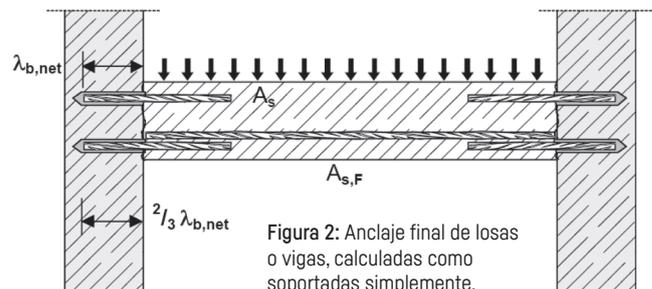


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

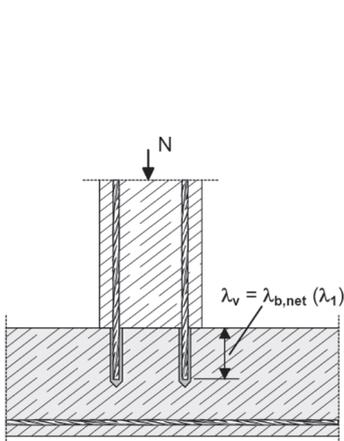


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

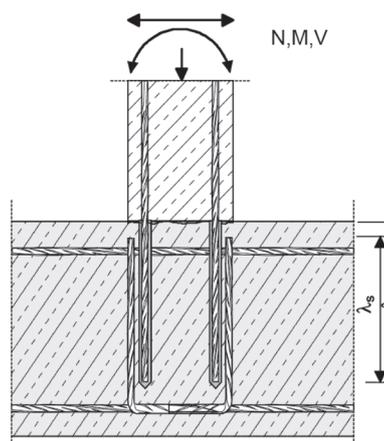


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

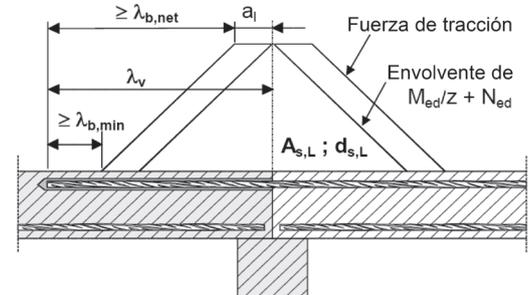


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

\* Nota para la Figura 1 y 5: En las figuras no has sido representados los refuerzos transversales, los refuerzos transversales tal y como requiere el Euro código 2 deben estar presentes. La cortante transferida entre el hormigón anterior y posterior debe ser calculada de acuerdo al Euro código 2.



## MO-H

Las tablas mostradas a continuación se refieren a la norma Eurocódigo 2 Anexo C, Tabla C.1 y C2N, Propiedades de armaduras.

Propiedades de las barras corrugadas				
Formulario del Producto		Armaduras y varillas debobinadas		
Clase		B	C	
Limite elástico característico $f_{yk}$ or $f_{0,2k}$ (MPa)		400 to 600		
Valor mínimo de $k = (f_t / f_{yk})$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$	$< 1,35$
Deformación característica a tracción máxima $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	
Flexibilidad		Test de doblado/redoblado		
Desviación máxima desde del peso nominal (barra individual o alambre) (%)	Tamaño nominal de la armadura (mm) $\leq 8 > 8$	$\pm 6,0$		
		$\pm 4,5$		
Adhesión:	Tamaño nominal de la armadura (mm) 8 to 12 > 12	0,040		
Área de corrugado relativa mínima, $f_{R,min}$		0,056		

Mínima / máxima longitud de instalación $l_{max}$				
Barras corrugadas		Mínimas		Máximas
		Anclaje $l_{b,min}$	Conexión solapada $l_{0,min}$	$l_{max}$
$\varnothing d_s$ [mm]	$f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]
8	500	114	200	400
10	500	142	200	500
12	500	171	200	600
14	500	199	210	700
16	500	227	240	800
20	500	284	300	1000
25	500	355	375	1000

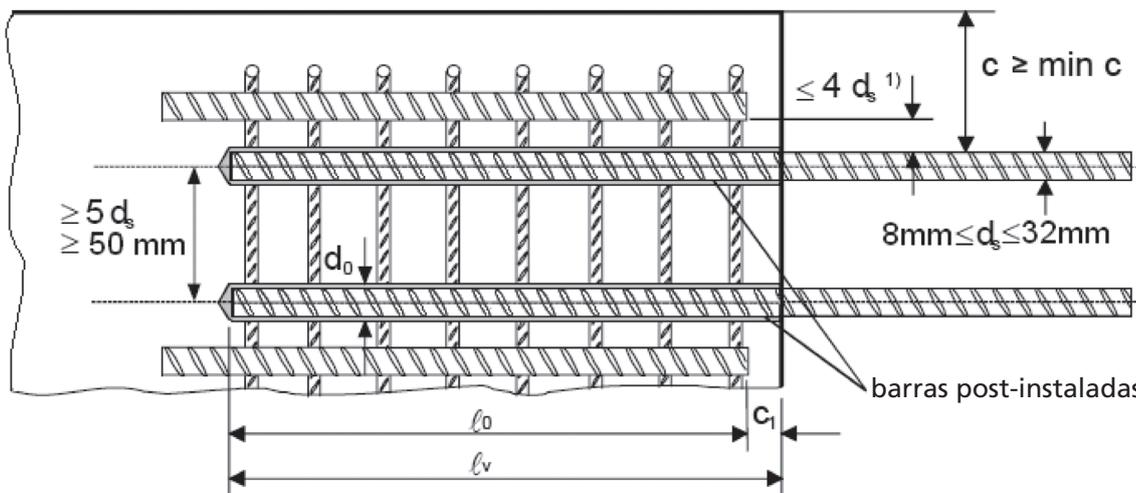
Resistencia de cálculo por adherencia [N/mm <sup>2</sup> ] $f_{bd}$									
Barra $\varnothing d_s$ [mm]	Clase de hormigón								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 a 16						3,4	3,7	4,0	4,3
20	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,7			
25	3,0								

$$N = f_{bd} \cdot \Phi \cdot L_b \cdot \pi$$

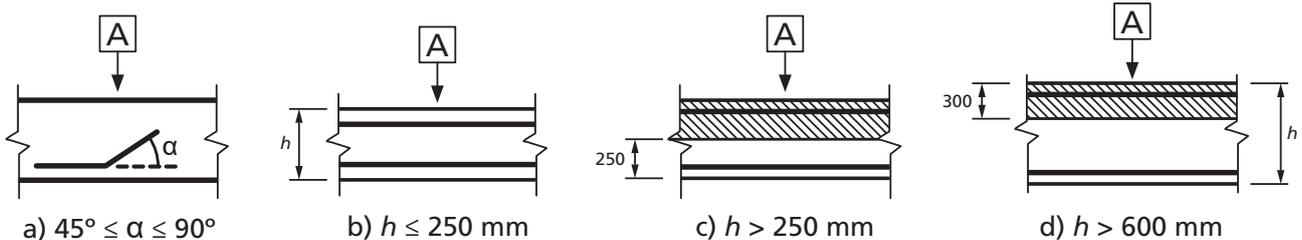


## MO-H

- Valores de carga de cálculo de acuerdo al Eurocódigo 2 y el informe técnico TR 023 de EOTA.
- Información de acuerdo a ETA 13/0780.
- Hormigón no fisurado, condiciones en seco o húmedo.
- Rango de temperatura: desde -40°C hasta +80°C [máxima temperatura a largo plazo +50°C].
- Condiciones mínimas de distancia entre barras  $\geq 5d_s$ , min 50 mm:



- Recubrimiento mínimo del hormigón:
  - taladrado con aire comprimido  $\geq 50 + 0,06 L_b$
  - taladrado en modo percusión  $\geq 30 + 0,08 L_b \geq 2\Phi$
- Buenas condiciones de adherencia:



- A** Dirección del hormigonado
- a) y b) "buenas" condiciones de adherencia para todo tipo de barras.  
 c) y d) sin área sombreada - "buenas" condiciones de adherencia.  
 Área sombreada - "pobres" condiciones de adherencia.

\* En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7.



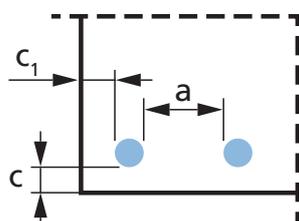
# MO-H

Los valores de resistencia pueden incrementar en las siguientes situaciones:

- En caso de presión por tensión/compresión transversal ( $\alpha_2$ )
- En caso de recubrimiento del hormigón ( $\alpha_5$ )
- En caso de solapado de armaduras ( $\alpha_6$ )

Valores para $\alpha_2$ , $\alpha_5$ y $\alpha_6$		
Factor de influencia	Barra de refuerzo	
	A tracción	A compresión
Recubrimiento del hormigón	$\alpha_2 = 1 - 0,15 (cd - \emptyset) / \emptyset$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_2 = 1,0$
Confinamiento por presión transversal	$\alpha_5 = 1 - 0,004p$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_5 = 1,0$
Longitud del solapado	$\alpha_6 = (\rho_s / 25)^{0,25}$ $\geq 1,0$ $\leq 1,5$	

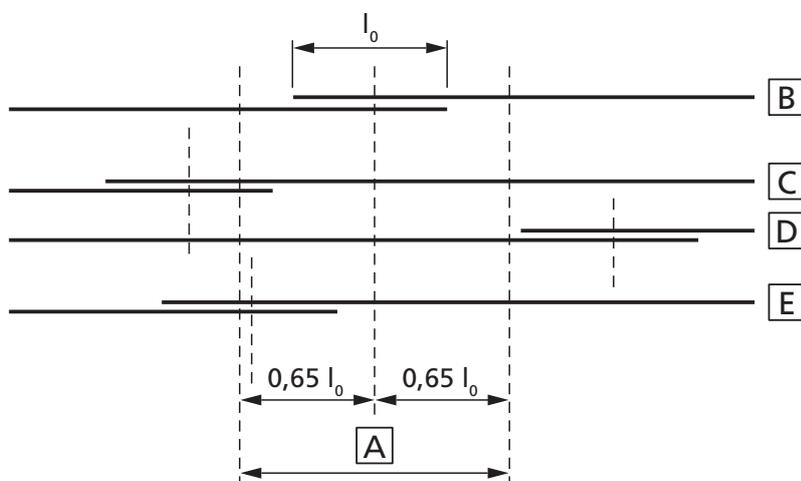
Donde:



$$c_d = \min (a/2, c_1, c)$$

$p$ : presión transversal [MPa] en el estado de límite último  $I_{bd}$

$\rho_s$  es el porcentaje de barra de refuerzo solapada dentro de  $0,65 \cdot l_0$  desde el centro de la longitud del solapado considerada



- A** Sección considerada    **B** Barra I    **C** Barra II    **D** Barra III    **E** Barra IV



MO-H

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 20/25										
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 25 N/mm <sup>2</sup>										
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4	
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	10 ~ 12	12 ~ 14	16	18	20	25	32	
Distancia entre barras ≥	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) ≥	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$							
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) ≥	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b$ ≥ 2Φ							
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]							
114	6,6									
142	8,2	10,3							Área no admisible	
171	9,9	12,4	14,8							
200	11,6	14,5	17,3	20,2						
210	12,1	15,2	18,2	21,2						
227	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2					
240	13,9	17,3	20,8	24,3	27,7					
284	16,4	20,5	24,6	28,7	32,8	41,0				
300	17,3	21,7	26,0	30,3	34,7	43,4				
355	20,5	25,7	30,8	35,9	41,0	51,3	64,1			
375	21,7	27,1	32,5	37,9	43,4	54,2	67,7			
400	21,9	28,9	34,7	40,5	46,2	57,8	72,3			
500		34,1	43,4	50,6	57,8	72,3	90,3			
600			49,2	60,7	69,4	86,7	108,4			
700				66,9	80,9	101,2	126,4			
800					87,4	115,6	144,5			
900			Área límite elástico de la barra				130,1	162,6		
1000						136,6	180,6			
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]			378	473	567	662	756	945	1181	

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



MO-H

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 30/37									
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 37 N/mm <sup>2</sup>									
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	10 ~ 12	12 ~ 14	16	18	20	25	32
Distancia entre barras ≥	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) ≥	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$						
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) ≥	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b$ ≥ 2Φ						
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]						
114	8,6								
142	10,7	13,4							Área no admisible
171	12,9	16,1	19,3						
200	15,1	18,8	22,6	26,4					
210	15,8	19,8	23,8	27,7					
227	17,1	21,4	25,7	30,0	34,2				
240	18,1	22,6	27,1	31,7	36,2				
284	21,4	26,8	32,1	37,5	42,8	53,5			
300	21,9	28,3	33,9	39,6	45,2	56,5			
355	21,9	33,5	40,1	46,8	53,5	66,9	83,6		
375	21,9	34,1	42,4	49,5	56,5	70,7	88,4		
400	21,9	34,1	45,2	52,8	60,3	75,4	94,2		
500		34,1	49,2	66,0	75,4	94,2	117,8		
600			49,2	66,9	87,4	113,1	141,4		
700				66,9	87,4	131,9	164,9		
800					87,4	136,6	188,5		
900			Área límite elástico de la barra				136,6	212,1	
1000						136,6	213,4		
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]			290	362	435	507	580	725	906

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2=\alpha_3=\alpha_6=1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



MO-H

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 40/50										
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 50 N/mm <sup>2</sup>										
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	201,1	314,2	314,2	490,9	
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	87,4	136,6	136,6	213,4	
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	10 ~ 12	12 ~ 14	16	18	20	25	32	
Distancia entre barras ≥	$s$	[mm]	50	50	60	80	100	100	125	
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) ≥	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$							
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) ≥	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b$ ≥ 2Φ							
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]							
114	10,6									
142	13,2	16,5							Área no admisible	
171	15,9	19,9	23,9							
200	18,6	23,2	27,9	32,5						
210	19,5	24,4	29,3	34,2						
227	21,1	26,4	31,7	36,9	42,2					
240	21,9	27,9	33,5	39,1	44,6					
284	21,9	33,0	39,6	46,2	52,8	66,0				
300	21,9	34,1	41,8	48,8	55,8	69,7				
355	21,9	34,1	49,2	57,8	66,0	82,5	83,6			
375	21,9	34,1	49,2	61,0	69,7	87,2	88,4			
400	21,9	34,1	49,2	65,1	74,4	93,0	94,2			
500		34,1	49,2	66,9	87,4	116,2	117,8			
600			49,2	66,9	87,4	136,6	141,4			
700				66,9	87,4	136,6	164,9			
800					87,4	136,6	188,5			
900			Área límite elástico de la barra				136,6	212,1		
1000						136,6	213,4			
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]			235	294	352	411	470	587	906	

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



## MO-H

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 50/60									
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 60 N/mm <sup>2</sup>									
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	3,70	3,00
Díámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	10 ~ 12	12 ~ 14	16	18	20	25	32
Distancia entre barras $\geq$	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) $\geq$	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$						
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) $\geq$	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b \geq 2\Phi$						
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]						
114	12,3								
142	15,3	19,2							Área no admisible
171	18,5	23,1	27,7						
200	21,6	27,0	32,4	37,8					
210	21,9	28,4	34,0	39,7					
227	21,9	30,7	36,8	42,9	49,1				
240	21,9	32,4	38,9	45,4	51,9				
284	21,9	34,1	46,0	53,7	61,4	66,0			
300	21,9	34,1	48,6	56,7	64,8	69,7			
355	21,9	34,1	49,2	66,9	76,7	82,5	83,6		
375	21,9	34,1	49,2	66,9	81,1	87,2	88,4		
400	21,9	34,1	49,2	66,9	86,5	93,0	94,2		
500		34,1	49,2	66,9	87,4	116,2	117,8		
600			49,2	66,9	87,4	136,6	141,4		
700				66,9	87,4	136,6	164,9		
800					87,4	136,6	188,5		
900			Área límite elástico de la barra				136,6	212,1	
1000						136,6	213,4		
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]			202	253	303	354	404	587	906

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



GAMA



RESINA HÍBRIDA SIN ESTIRENO



MO-H



CÓDIGO	MEDIDA	
<b>NORMAL</b>		
MOH300	300 ml	12
MOH410	410 ml	12
<b>COLOR PIEDRA</b>		
MOHW300	300 ml	12
MOHW410	410 ml	12



Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

MO-PIS Pistolas aplicadoras



CÓDIGO	MODELO
MOPISTO	Manual
MOPISPR	Profesional 410 ml
MOPISSI	Silicona 300 ml
MOPISEU	Neumática

MO-TN Tamiz de plástico



CÓDIGO	MEDIDA
MOTN12050	12 x 50
MOTN15085	15 x 85
MOTN15130	15 x 130
MOTN20085	20 x 85

MO-AC Cánulas mezcladoras y varios



CÓDIGO	MODELO
MOBOMBA	Bomba sopladora
MORCANU	Cánula 170 - 300 - 410 ml
MORCEPKIT	Kit 3 cepillos

MO-ES Espárrago roscado



CÓDIGO	MEDIDA
MOES06070	M6 x 70
MOES08110	M8 x 110
MOES10115	M10 x 115
MOES12110	M12 x 110

MO-TM Tamiz metálico



CÓDIGO	MEDIDA
MOTM12100	12 x 1000
MOTM16100	16 x 1000
MOTM22100	22 x 1000

MO-TR Tamiz roscado



CÓDIGO	MEDIDA
MOTRO08	M8/12 x 80
MOTRO10	M10/14 x 80
MOTRO12	M12/16 x 80



# MO-H

## Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

### Espárrago para anclaje químico con tuerca y arandela



#### EQ-AC Cincado 5.8



CÓDIGO	MEDIDA
EQAC08110	M8 x 110
EQAC10130	M10 x 130
EQAC10190	M10 x 190
EQAC12160	M12 x 160
EQAC12220	M12 x 220
EQAC16190	M16 x 190
EQAC16250	M16 x 250
EQAC20260	M20 x 260
EQAC20350	M20 x 350
EQAC24300	M24 x 300
EQAC24380	M24 x 380
EQAC30330	M30 x 330

#### EQ-A2 Inoxidable A2



CÓDIGO	MEDIDA
EQA208110	M8 x 110
EQA210130	M10 x 130
EQA212160	M12 x 160
EQA216190	M16 x 190
EQA220260	M20 x 260
EQA224300	M24 x 300
EQA230330	M30 x 330

#### EQ-8.8 Cincado 8.8



CÓDIGO	MEDIDA
EQ8808110	M8 x 11040
EQ8810130	M10 x 130
EQ8812160	M12 x 160
EQ8816190	M16 x 190
EQ8820260	M20 x 260
EQ8824300	M24 x 300

#### EQ-A4 Inoxidable A4



CÓDIGO	MEDIDA
EQA408110	M8 x 110
EQA410130	M10 x 130
EQA412160	M12 x 160
EQA416190	M16 x 190
EQA420260	M20 x 260
EQA424300	M24 x 300
EQA430330	M30 x 330