



Anclaje mortero epoxy puro 3:1, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

MOPUR3

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



INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

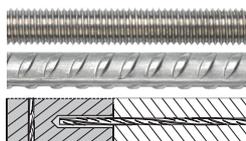
DESCRIPCIÓN

Anclaje químico, epoxy puro 3:1.

DOCUMENTACION OFICIAL

- ETA 17/0659 opción 1, de M8 a M30 para hormigón fisurado y no fisurado (100 años).
- ETA 17/0658 para instalación de armaduras post instaladas (100 años).
- Declaración prestaciones DoP MOPUR3.
- Certificado EVCP 1020-CPR-090-039159 para uso en hormigón.
- Certificado EVCP 1020-CPD-090-039161 para armaduras postinstaladas.

VÁLIDO PARA



Espárrago

Barra corrugada

Armadura post-instalada

MEDIDAS

Espárrago M8 - M30

Barra corrugada como espárrago Ø8 - Ø32

Armaduras post-instaladas Ø8 - Ø32

RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 12,0 a 153,6 kN [no fisurado].

Desde 10,7 a 88,0 kN [fisurado].

MATERIAL BASE

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



Hormigón

Hormigón armado

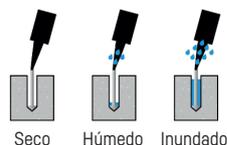
Hormigón fisurado

HOMOLOGACIONES

- ETA 17/0659 Opcion 1: Hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 17/0658 Armaduras post-instaladas.



CONDICIÓN DEL TALADRO



Seco Húmedo Inundado

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas muy altas.
- Certificado de resistencia al fuego.
- Rango de temperatura de -40°C a +70°C (máxima temperatura a largo plazo +50°C).
- 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 y C2.
- Aprobado para uso en contacto con agua potable.
- 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 y elementos sometidos a vibraciones.
- Barras corrugadas y armaduras de espera.
- Aplicaciones a alta temperatura.
- Barreras de seguridad, muros de contención, maquinaria pesada, etc.
- Grandes métricas, muros de contención.
- Fijación de la subestructura al edificio.





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	120	160	180	200
Cepillo limpieza circular			Ø14		Ø20		Ø29		Ø40	

$h_{ef,min} = 8d$

h_1	profundidad del taladro	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	180	180	210	240	270	288	324	360
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	90	90	105	120	135	144	162	180
c_{min}	distancia mínima al borde	[mm]	40	40	40	40	50	50	50	50
s_{min}	distancia mínima entre anclajes	[mm]	40	40	40	40	50	50	50	50
h_{min}	espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	100	105	120	135	150	170	185

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]	115	125	145	165	215	263	-	345

$h_{ef,max} = 20d$

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]	195	235	275	360	445	535	600	665

Código espárrago zincado

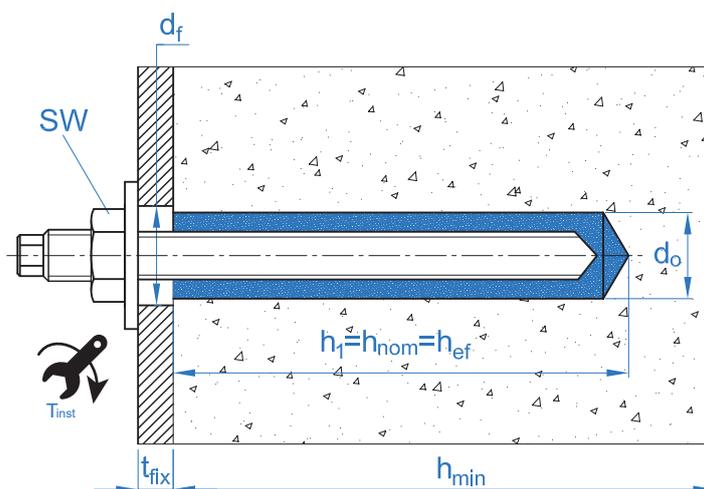


EQAC08110	EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300	-	EQAC30330
EQ8808110	EQ8810130	EQ8812160	EQ8816190	EQ8820260	EQ8824300	-	EQ8830330

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	
MORCAPU	CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto	

TIEMPO MÍNIMO DE CURADO			
TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MOPUR3	+5	300	24
	+5 a +10	150	24
	+10 a +15	40	18
	+15 a +20	25	12
	+20 a +25	18	8
	+25 a +30	12	6
	+30 a +35	8	4
	+35 a +40	6	2



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 5.8	[kN]	<u>18</u>	<u>29</u>	<u>42</u>	71,2	109	149,7	-	230,5
	Hormigón no fisurado 8.8	[kN]	28,1	36,8	53,9	71,2	109	149,7	-	230,5
	Hormigón fisurado 5.8	[kN]	16,0	22,6	31,1	48,2	74,7	104,7	-	131,9
	Hormigón fisurado 8.8	[kN]	16,0	22,6	31,1	48,2	74,7	104,7	-	131,9
Resistencia de cálculo a tracción N_{Rd}										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
N_{Rd}	Hormigón no fisurado 5.8	[kN]	<u>12</u>	<u>19,3</u>	<u>28</u>	47,4	72,6	99,8	-	153,6
	Hormigón no fisurado 8.8	[kN]	18,7	24,5	35,9	47,4	72,6	99,8	-	153,6
	Hormigón fisurado 5.8	[kN]	10,7	15	20,7	32,1	49,8	69,8	-	87,9
	Hormigón fisurado 8.8	[kN]	10,7	15	20,7	32,1	49,8	69,8	-	87,9
Carga máxima recomendada a tracción N_{rec}										
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
N_{rec}	Hormigón no fisurado 5.8	[kN]	<u>8,5</u>	<u>13,8</u>	<u>20</u>	33,9	51,9	71,2	-	109,7
	Hormigón no fisurado 8.8	[kN]	13,4	17,5	25,6	33,9	51,9	71,2	-	109,7
	Hormigón fisurado 5.8	[kN]	7,6	10,7	14,8	22,9	35,6	49,9	-	62,8
	Hormigón fisurado 8.8	[kN]	7,6	10,7	14,8	22,9	35,6	49,9	-	62,8
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</u>	<u>16,8</u>	<u>31,2</u>	<u>48,8</u>	<u>70,4</u>	<u>92</u>	<u>112</u>
	Espárrago cincado 8.8	[kN]	<u>12</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>35,2</u>	<u>55,1</u>	<u>79,4</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>8,5</u>	<u>12</u>	<u>22,2</u>	<u>34,8</u>	<u>50,2</u>	<u>65,7</u>	<u>80</u>
	Espárrago cincado 8.8	[kN]	<u>8,5</u>	<u>13,1</u>	<u>19,4</u>	<u>36</u>	<u>56</u>	<u>80,5</u>	<u>105,1</u>	<u>128</u>
	Espárrago inoxidable	[kN]	<u>5,9</u>	<u>9,1</u>	<u>13,7</u>	<u>25,1</u>	<u>39,3</u>	<u>56,7</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 17/0659

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 17/0659.

- 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



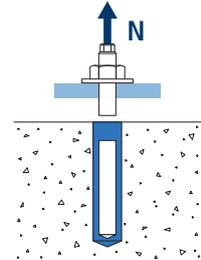
CARGAS A TRACCIÓN

- 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: $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$

MOPUR3

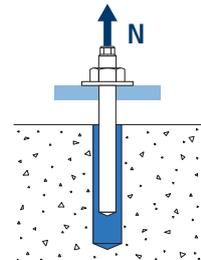
Resistencia de cálculo del acero

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



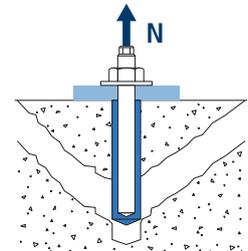
Resistencia de cálculo por extracción

		$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	[kN]	18,8	24,5	35,9	51,5	85,5	116,1	137,4	158,3
	Hormigón fisurado	[kN]	-	15,1	20,7	32,2	49,8	73,9	-	-



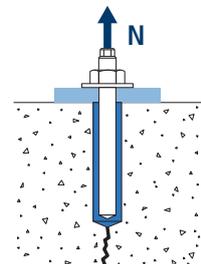
Resistencia de cálculo por cono de hormigón

		$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	[kN]	23,5	28,0	37,8	47,5	72,7	99,8	-	153,6
	Hormigón fisurado	[kN]	16,4	19,6	26,5	33,3	50,9	69,9	-	107,6



Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

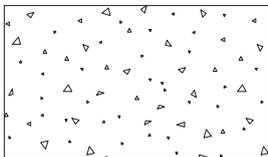
		$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
$N_{Rd,sp}$	Hormigón no fisurado	[kN]	23,5	28,0	37,8	47,5	72,7	99,8	-	153,7





MOPUR3

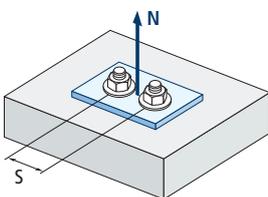
Coeficientes de influencia



Influencia de la resistencia de hormigón para extracción Ψ_c					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
Ψ_c	Hormigón no fisurado	1,0			
	Hormigón fisurado	1,00	1,04	1,07	1,09

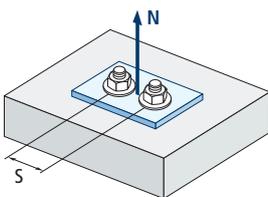
$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

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



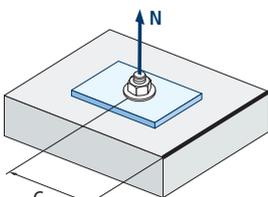
Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$										
$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,N}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

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



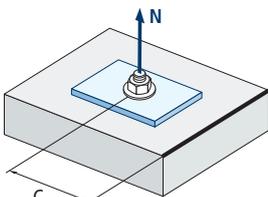
Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$										
$s/s_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,sp}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

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



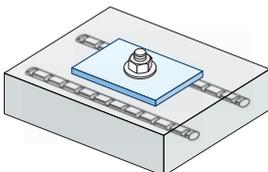
Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$												
$c/C_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,N}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	1,00

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



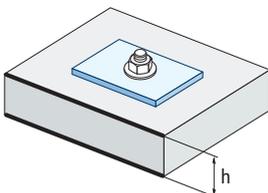
Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$												
$c/C_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,sp}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	1,00

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



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

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

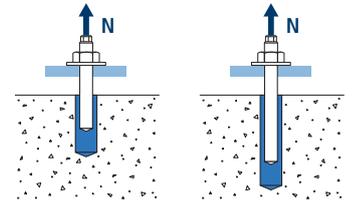


Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$											
$\Psi_{h,sp}$	h/h_{ef}	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,68
	f_h	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

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



MOPUR3



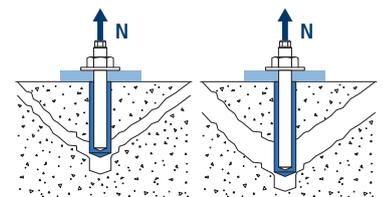
$$\Psi_{\text{hef,p}} = \frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{stand}}}$$

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

Valor no admitido

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

Valor no admitido



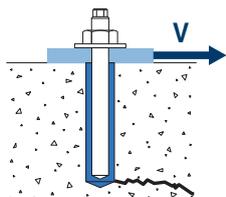
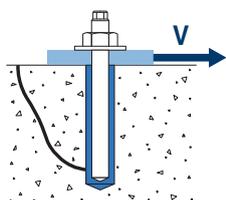
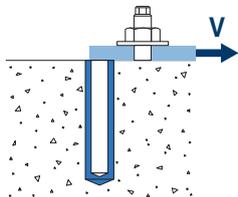
$$\Psi_{\text{hef,N}} = \left(\frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{stand}}} \right)^{1,5}$$



MOPUR3

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: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$

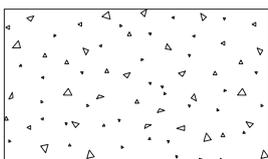


Resistencia de cálculo del acero a cortante									
$V_{Rd,s}$									
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Acero clase 4.6	[kN]	4,2	7,2	10,2	18,6	29,3	42,5	55,1	67,1
Acero clase 5.8	[kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112,0
Acero clase 8.8	[kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2
Acero 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
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

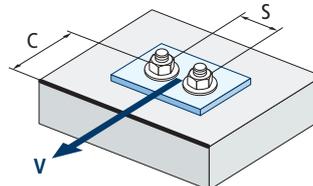
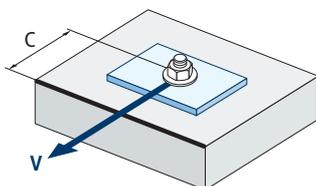
Coeficientes de influencia



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

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón Ψ_b				
Tipo de hormigón	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
Ψ_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



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

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

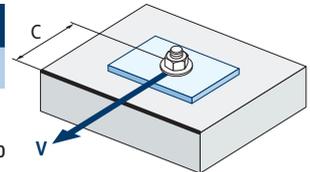


MOPUR3

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

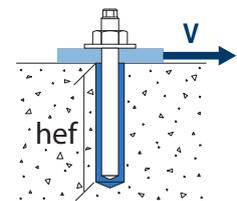
c/d	4	5	7	10	15	20	25	30
$\Psi_{c,v}$	0,76	0,72	0,68	0,63	0,58	0,55	0,53	0,51

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

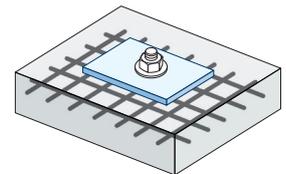
Influencia de la profundidad efectiva $\Psi_{hef,v}$

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

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

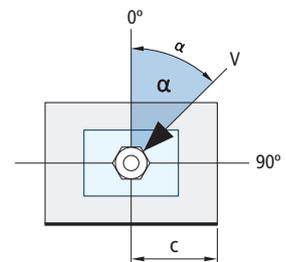
Influencia de las armaduras $\Psi_{re,v}$

		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 $\Psi_{\alpha,v}$

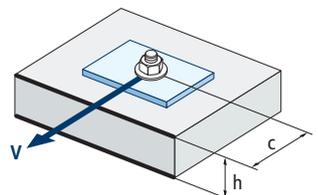
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

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

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

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





MOPUR3

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).

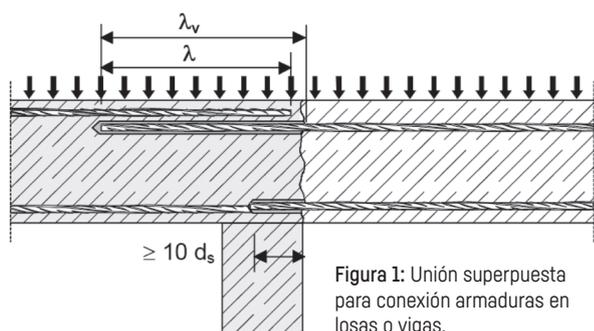


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

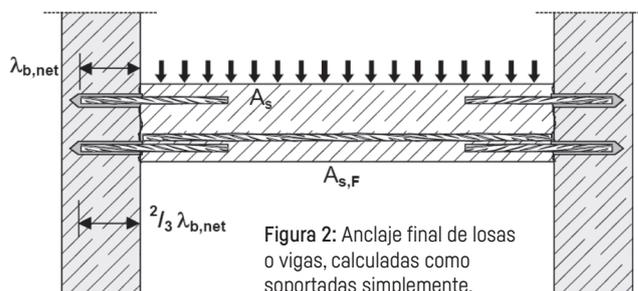


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

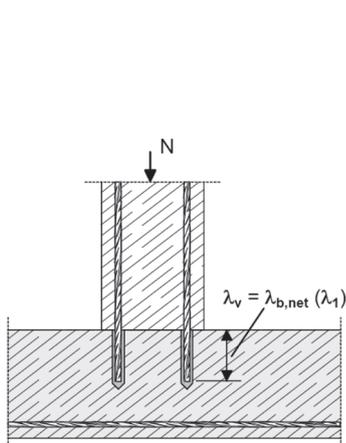


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

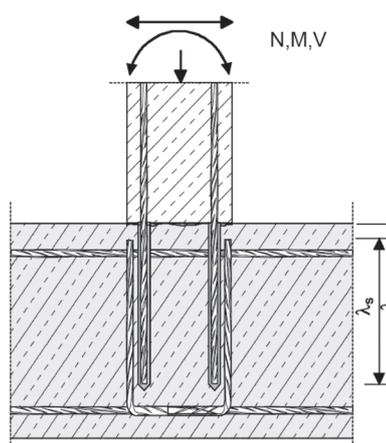


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

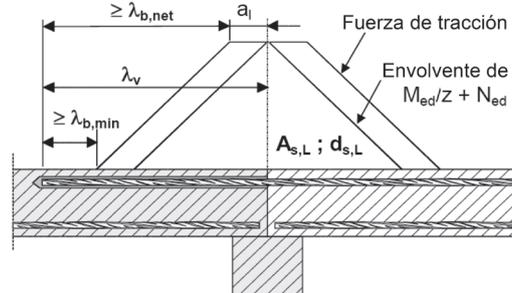


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

* 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.



MOPUR3

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 $k = (f_t / f_{yk})$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$	
Deformación característica a tracción máxima ϵ_{uk} (%)		$\geq 5,0$	$< 1,35$	
Deformación característica a tracción máxima ϵ_{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 $\ell_{b,min}$	Conexión solapada $\ell_{0,min}$	ℓ_{max}
$\varnothing d_s$ [mm]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]
8	500	113	200	400
10	500	142	200	500
12	500	170	200	600
14	500	198	210	700
16	500	227	240	800
20	500	284	300	1000
25	500	354	375	1000
28	500	397	420	1000
32	500	454	480	1000

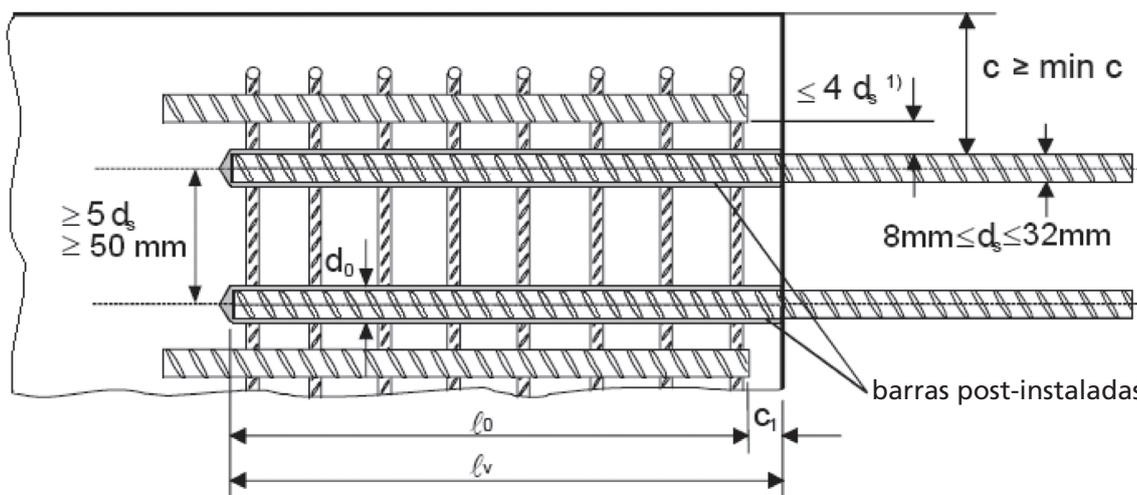
Resistencia de cálculo por adherencia [N/mm ²] f_{bd}									
Barra $\varnothing d_s$ [mm]	Clase de hormigón								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 a 28	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
32								3,7	

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

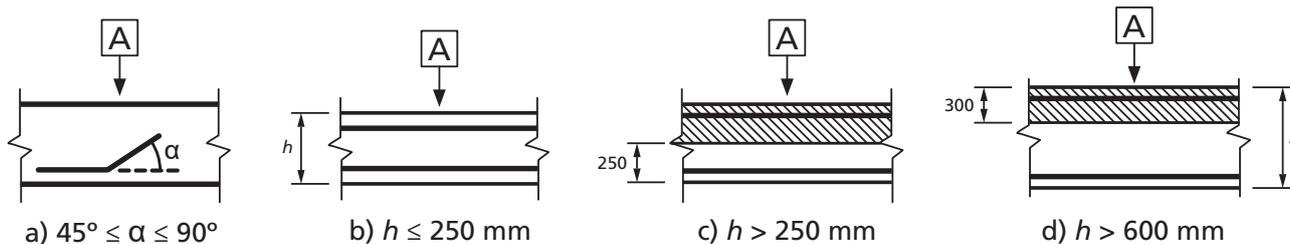


MOPUR3

- Valores de carga de cálculo de acuerdo al Eurocódigo 2 y el informe técnico TR 023 de EOTA.
- Información de acuerdo a ETA 17/0658.
- 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.



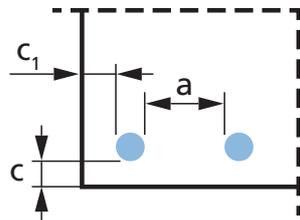
MOPUR3

Los valores de resistencia pueden incrementar en las siguientes situaciones:

- En caso de presión por tensión/compresión transversal (α_2)
- En caso de recubrimiento del hormigón (α_5)
- En caso de solapado de armaduras (α_6)

Valores para α_2 , α_5 y α_6		
Factor de influencia	Barra de refuerzo	
	A tracción	A compresión
Recubrimiento del hormigón	$\alpha_2 = 1 - 0,15 (c_d - \emptyset)/\emptyset$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_2 = 1,0$
Confinamiento por presión transversal	$\alpha_5 = 1 - 0,004p$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_5 = 1,0$
Longitud del solapado	$\alpha_6 = (\rho_s/25)^{0,25}$ $\geq 1,0$ $\leq 1,5$	

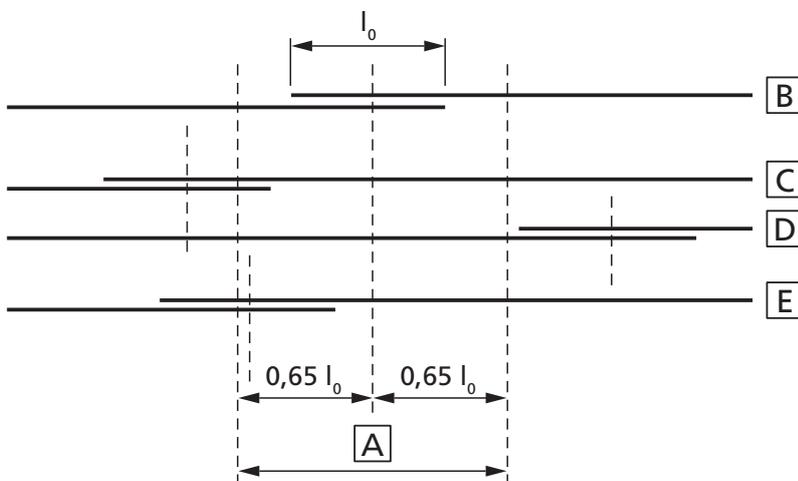
Donde:



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

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

ρ_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



MOPUR3

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 20/25																		
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 25 N/mm ²																		
Barra Ø	d_s	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32							
Tamaño de barra	d_s	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32							
Área de la sección transversal	A_s	[mm ²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2							
Límite elástico del acero	f_{yd}	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500							
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm ²]	1,15	1,15	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	267,7	349,7							
Resistencia de cálculo por adherencia	f_{bd}	[N/mm ²]	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30							
Diámetro del agujero taladrado	d_h	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40							
Distancia entre barras \geq	s	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160							
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]															
113	6,5	Área no admisible																
142	8,2										10,3							
170	9,8										12,3	14,7						
198	11,4										14,3	17,2	20,0					
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			
354	20,5	25,6	30,7	35,8	40,9	51,2	63,9											
375	21,7	27,1	32,5	37,9	43,4	54,2	67,7											
397	21,9	28,7	34,4	40,2	45,9	57,4	71,7	80,3										
400	21,9	28,9	34,7	40,5	46,2	57,8	72,3	80,9										
420		30,3	36,4	42,5	48,6	60,7	75,9	85,0										
454		32,8	39,4	45,9	52,5	65,6	82,0	91,9	105,0									
480		34,1	41,6	48,6	55,5	69,4	86,7	97,1	111,0									
500		34,1	43,4	50,6	57,8	72,3	90,3	101,2	115,6									
600			49,2	60,7	69,4	86,7	108,4	121,4	138,7									
700				66,9	80,9	101,2	126,4	141,6	161,9									
800		Área límite elástico de la barra					87,4	115,6	144,5	161,9	185,0							
1000						136,6	180,6	202,3	231,2									
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rd}$ [mm]			378	473	567	662	756	945	1.181	1.323	1.512							

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

* Ejemplos para C20/25 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPUR3

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 30/37																				
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 37 N/mm ²																				
Barra Ø	d_s	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32									
Tamaño de barra	d_s	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32									
Área de la sección transversal	A_s	[mm ²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2									
Límite elástico del acero	f_{yd}	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500									
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm ²]	1,15	1,15	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	267,7	349,7									
Resistencia de cálculo por adherencia	f_{bd}	[N/mm ²]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,70									
Diámetro del agujero taladrado	d_h	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40									
Distancia entre barras \geq	s	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160									
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]																			
113	8,5	Área no admisible																		
142	10,7										13,4									
170	12,8										16,0	19,2								
198	14,9										18,7	22,4	26,1							
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					
354	21,9										33,4	40,0	46,7	53,4	66,7	83,4				
375	21,9										34,1	42,4	49,5	56,5	70,7	88,4				
397	21,9										34,1	44,9	52,4	59,9	74,8	93,5	104,8			
400	21,9										34,1	45,2	52,8	60,3	75,4	94,2	105,6			
420											34,1	47,5	55,4	63,3	79,2	99,0	110,8			
454											34,1	49,2	59,9	68,5	85,6	107,0	119,8	136,9		
480											34,1	49,2	63,3	72,4	90,5	113,1	126,7	144,8		
500											34,1	49,2	66,0	75,4	94,2	117,8	131,9	150,8		
600												49,2	66,9	87,4	113,1	141,4	158,3	181,0		
700				66,9	87,4	131,9	164,9	184,7	164,9											
800		Área límite elástico de la barra				87,4	136,6	188,5	211,1	188,5										
1000						136,6	213,4	263,9	301,6											
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,reqd}$ [mm]	290	362	435	507	580	725	906	1.014	1.288											

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

* Ejemplos para C30/37 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPUR3

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 40/50																	
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 50 N/mm ²																	
Barra Ø	d_s	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32						
Tamaño de barra	d_s	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32						
Área de la sección transversal	A_s	[mm ²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2						
Límite elástico del acero	f_{yd}	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500						
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm ²]	1,15	1,15	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	267,7	349,7						
Resistencia de cálculo por adherencia	f_{bd}	[N/mm ²]	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	2,70						
Diámetro del agujero taladrado	d_h	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40						
Distancia entre barras \geq	s	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160						
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]																
113	10,5	Área no admisible															
142	13,2										16,5						
170	15,8										19,8	23,7					
198	18,4										23,0	27,6	32,2				
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		
354	21,9										34,1	49,2	57,6	65,8	82,3	102,9	
375	21,9										34,1	49,2	61,0	69,7	87,2	109,0	
397	21,9										34,1	49,2	64,6	73,8	92,3	115,4	129,2
400	21,9										34,1	49,2	65,1	74,4	93,0	116,2	130,2
420											34,1	49,2	66,9	78,1	97,6	122,1	136,7
454											34,1	49,2	66,9	84,4	105,5	131,9	147,8
480		34,1	49,2	66,9	87,4	111,6	139,5	156,2	178,5								
500		34,1	49,2	66,9	87,4	116,2	145,3	162,7	186,0								
600			49,2	66,9	87,4	136,6	174,4	195,3	223,2								
700				66,9	87,4	136,6	203,4	227,8	260,4								
800		Área límite elástico de la barra				87,4	136,6	213,4	260,4	297,6							
1000						136,6	213,4	267,7	349,7								
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rd}$ [mm]	235	294	352	411	470	587	734	822	940								

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

* Ejemplos para C40/50 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPUR3

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 50/60																		
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 60 N/mm ²																		
Barra Ø	d_s	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32							
Tamaño de barra	d_s	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32							
Área de la sección transversal	A_s	[mm ²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2							
Límite elástico del acero	f_{yd}	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500							
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm ²]	1,15	1,15	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	267,7	349,7							
Resistencia de cálculo por adherencia	f_{bd}	[N/mm ²]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,70	2,70							
Diámetro del agujero taladrado	d_h	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40							
Distancia entre barras \geq	s	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160							
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]															
113	12,2	Área no admisible																
142	15,3										19,2							
170	18,4										23,0	27,6						
198	21,4										26,7	32,1	37,4					
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	76,7			
300	21,9										34,1	48,6	56,7	64,8	81,1			
354	21,9										34,1	49,2	66,9	76,5	95,6	119,6		
375	21,9										34,1	49,2	66,9	81,1	101,3	126,6		
397	21,9										34,1	49,2	66,9	85,8	107,3	134,1	150,2	
400	21,9										34,1	49,2	66,9	86,5	108,1	135,1	151,3	
420											34,1	49,2	66,9	87,4	113,5	141,8	158,9	
454											34,1	49,2	66,9	87,4	122,7	153,3	171,7	168,9
480											34,1	49,2	66,9	87,4	129,7	162,1	181,6	178,5
500											34,1	49,2	66,9	87,4	135,1	168,9	189,1	186,0
600												49,2	66,9	87,4	136,6	202,6	226,9	223,2
700				66,9	87,4	136,6	213,4	264,8	260,4									
800		Área límite elástico de la barra					87,4	136,6	213,4	267,7	297,6							
1000						136,6	213,4	267,7	349,7									
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rd}$ [mm]			202	253	303	354	404	505	632	708	940							

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

* Ejemplos para C50/60 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPUR3

GAMA EPOXY PURO 3:1



CÓDIGO	MEDIDA	
NORMAL		
MOPUR3385	385 ml	12
MOPUR3585	585 ml	12



585 ml

385 ml



Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

MO-PIS Pistolas aplicadoras



CÓDIGO	MODELO
MOPISP3385	Manual 385 ml
MOPISP3585	Manual 585 ml

MO-AC Cánulas mezcladoras y varios



CÓDIGO	MODELO
MOBOMBA	Bomba sopladora
MORCAPU	Cánula 385 - 585 ml
MORCEPKIT	Kit 3 cepillos

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