



## Anclaje mortero epoxy vinylester 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, epoxy vinylester 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.
- ETA 13/0780 para instalación de armaduras post instaladas.
- 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 11,1 a 69,1 kN [no fisurado].

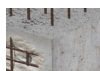
Desde 7,0 a 35,1 kN [fisurado].

#### 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 [ETAG 001-5] "Opción 1: Hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 16/0841 [ETAG 029] "Mampostería".
- ETA 13/0780 [TR 023] "Armaduras post-instaladas".



#### 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, cincado  $\geq 5 \mu\text{m}$ .

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 |

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

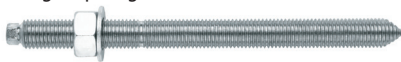
|            |                                  |      |     |     |     |     |      |      |      |      |
|------------|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| $h_1$      | profundidad del taladro          | [mm] | 160 | 200 | 240 | 320 | 400  | 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

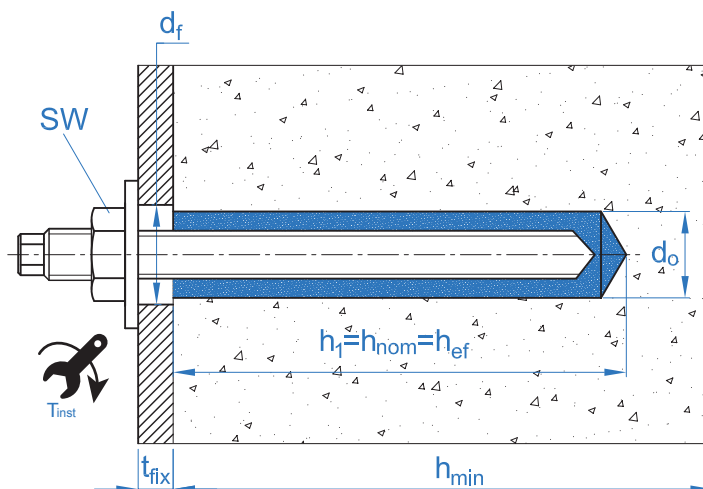


|           |           |           |           |           |           |   |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------|
| EQAC08110 | EQAC10130 | EQAC12160 | EQAC16190 | EQAC20260 | EQAC24300 | - | EQAC30330 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------|

Código espárrago inoxidable A2 / A4



|                        |                        |                        |                        |                        |                        |   |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|------------------------|
| EQA208110<br>EQA408110 | EQA210130<br>EQA410130 | EQA212160<br>EQA412160 | EQA216190<br>EQA416190 | EQA220260<br>EQA420260 | EQA224300<br>EQA424300 | - | EQA230330<br>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<br>EQ-A2<br>EQ-A4   | ESPÁRRAGO            | Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1<br>Espárragos acero inoxidable A2-70<br>Espárragos acero inoxidable A4-70 |                              |
| MORCEPKIT                 | CÉPILLOS 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-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 zincado            | [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 inoxidable (A2/A4) | [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 zincado            | [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 inoxidable (A2/A4) | [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 zincado            | [kN] | <u>5,1</u> | <u>8,6</u> | <u>12,0</u> | <u>22,3</u> | <u>34,9</u> | <u>65,7</u> | <u>80,0</u> |
|           | Espárrago inoxidable (A2/A4) | [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>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 la ETAG 001, informe técnico TR029. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 14/0138.

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

- 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.



### 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)



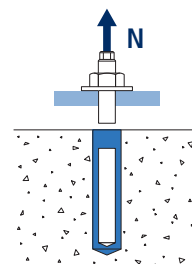
## CARGAS A TRACCIÓN

- 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**

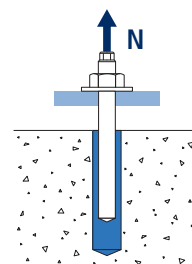
### Resistencia de cálculo del acero

|            |                                | $N_{Rd,s}$ |      |      |      |       |       |       |       |       |
|------------|--------------------------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 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 |



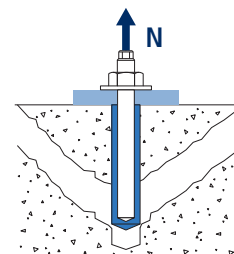
### Resistencia de cálculo por extracción

|            |                      | $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 | -    | -    |



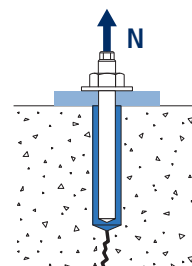
### Resistencia de cálculo por cono de hormigón

|            |                      | $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |       |
|------------|----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Métrica    |                      | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |       |
| $N_{Rd,c}$ | Hormigón no fisurado | [kN]  | 20,1 | 24,0 | 32,4 | 40,6 | 62,2 | 85,4 | 91,1 | 112,7 |
|            | Hormigón fisurado    | [kN]  | 14,3 | 17,1 | 23,1 | 29,0 | 44,3 | 60,9 | 75,8 | 93,7  |



### Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

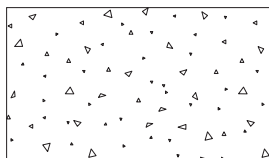
|             |                      | $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------|----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Métrica     |                      | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |       |
| $N_{Rd,sp}$ | Hormigón no fisurado | [kN]   | 20,1 | 24,0 | 32,4 | 40,6 | 62,2 | 85,4 | 91,1 | 112,7 |





# MO-H

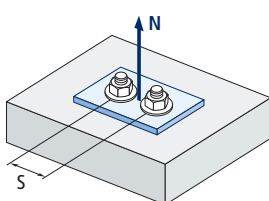
## Coeficientes de influencia



| 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   |

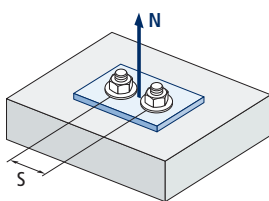
$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

| 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   |



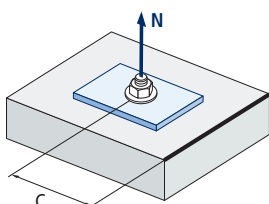
| Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $s/s_{cr,N}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0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

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



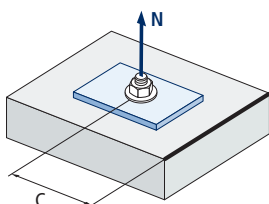
| Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $s/s_{cr,sp}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0  |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

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



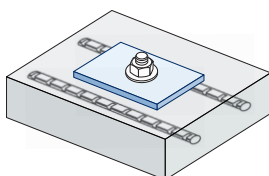
| Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $c/C_{cr,N}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,6  | 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 |

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



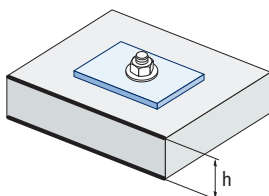
| Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $c/C_{cr,sp}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,6  | 0,8  | 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 |

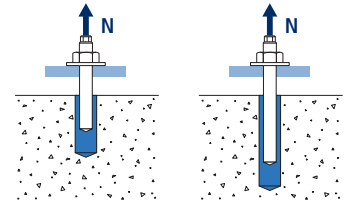
$$\Psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$



**MO-H**

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

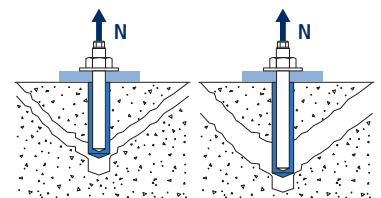
| Métrica $h_{ef}$ | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 64               | 0,80 |      |      |      |      |      |      |      |
| 80               | 1,00 | 0,89 |      |      |      |      |      |      |
| 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 |



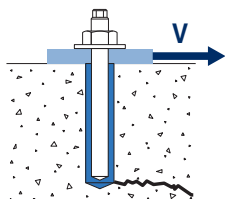
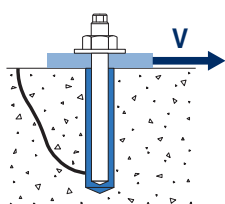
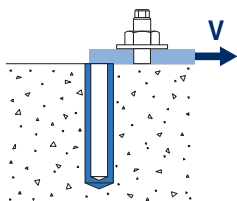
$$\Psi_{hef,N} = \left( \frac{h_{ef}}{h_{stand}} \right)^{1,5}$$



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 |

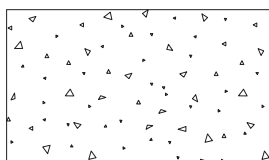
Resistencia de cálculo por desconchamiento

|         |  | $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$ |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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

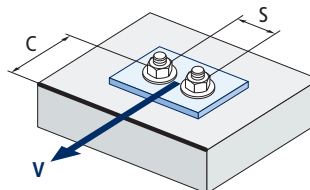
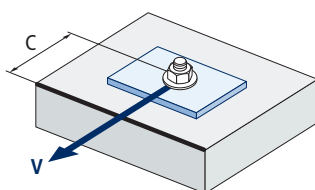


$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

| 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 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| $c/h_{ef}$        | 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  |
| 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 |



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

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



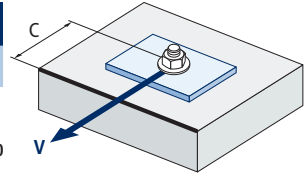


## MO-H

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

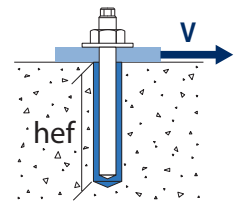
| c/d          | 4    | 5    | 7    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{c,v}$ | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,63 | 0,58 | 0,55 | 0,53 | 0,51 |

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

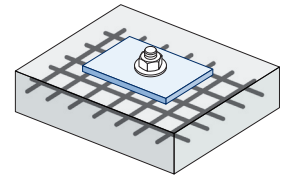
Influencia de la profundidad efectiva  $\Psi_{hef,v}$ 

| $h_{ef}/d$     | 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 |

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

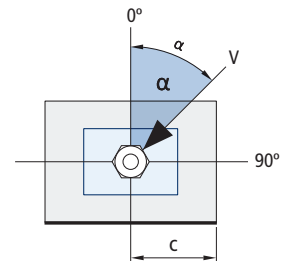
Influencia de las armaduras  $\Psi_{re,v}$ 

|               |                      | 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  $\Psi_{\alpha,v}$ 

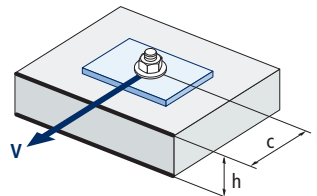
| Ángulo, $\alpha(^{\circ})$ | 0°   | 10°  | 20°  | 30°  | 40°  | 50°  | 60°  | 70°  | 80°  | 90°  |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{\alpha,v}$          | 1,00 | 1,01 | 1,05 | 1,13 | 1,24 | 1,40 | 1,64 | 1,97 | 2,32 | 2,50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

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

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       |

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


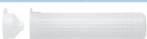


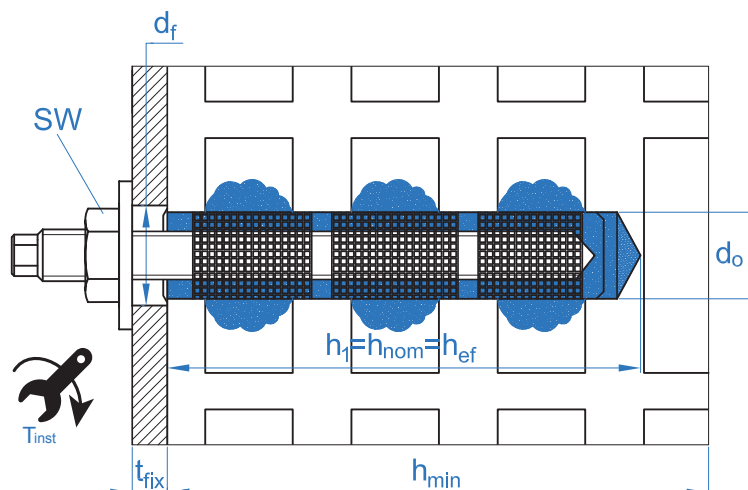


# MO-H

## 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 neumatica 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<br>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<br>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 |

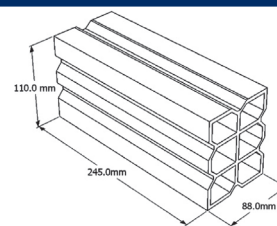
## Cargas máximas recomendadas ( $F_{recom}$ ) (con $\gamma F= 1,4$ )

| Material base     | Espárragos roscados<br>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

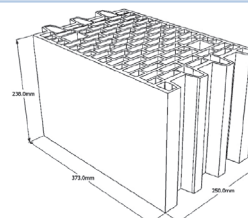
### Ladrillo nº 1

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  
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$



## 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).

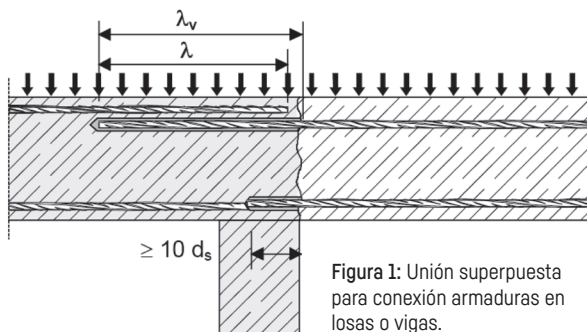


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

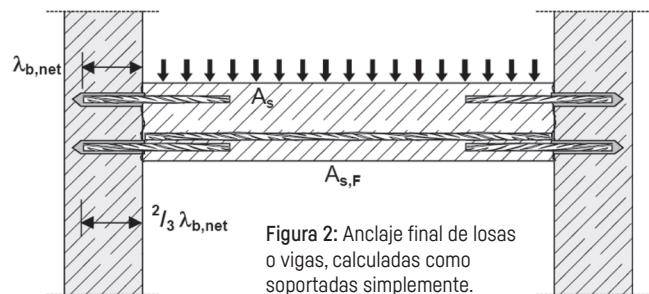


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

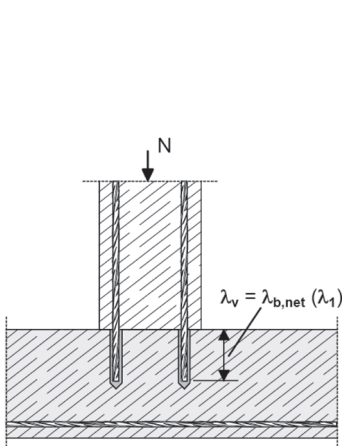


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

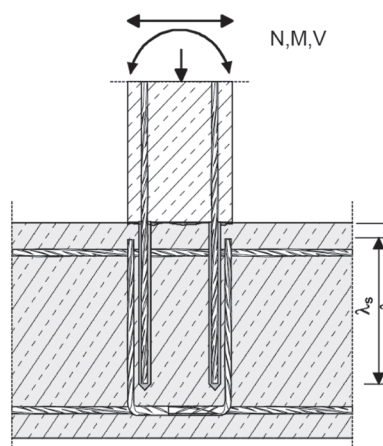


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

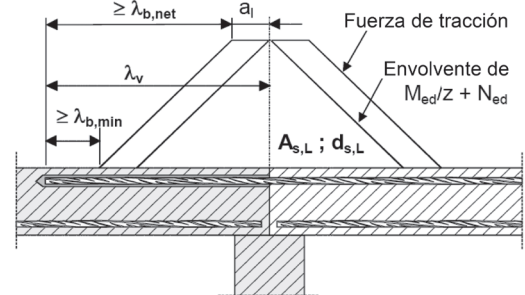


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

\* 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      |

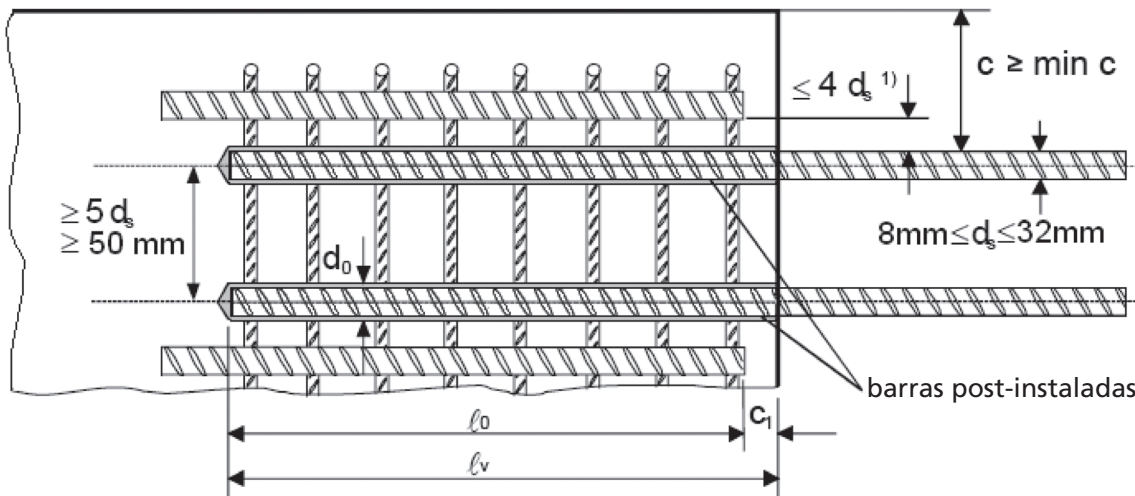
| Resistencia de cálculo por adherencia [N/mm <sup>2</sup> ] $f_{bd}$ |                   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Barra $\varnothing d_s$ [mm]  | Clase 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    |        |        |        |

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

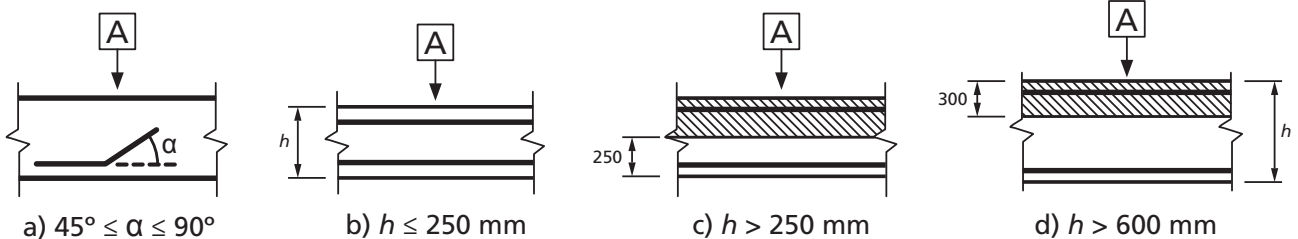


## MO-H

- 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.



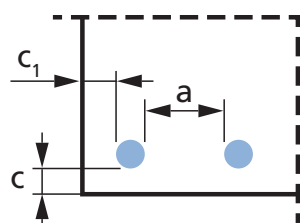
# MO-H

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                        | $\alpha_2 = 1 - 0,15 (cd - \emptyset) / \emptyset$<br>$\geq 0,7$<br>$\leq 1,0$ | $\alpha_2 = 1,0$ |
| Confinamiento por presión transversal             | $\alpha_5 = 1 - 0,004p$<br>$\geq 0,7$<br>$\leq 1,0$                            | $\alpha_5 = 1,0$ |
| Longitud del solapado                             | $\alpha_6 = (\rho_s / 25)^{0,25}$<br>$\geq 1,0$<br>$\leq 1,5$                  |                  |

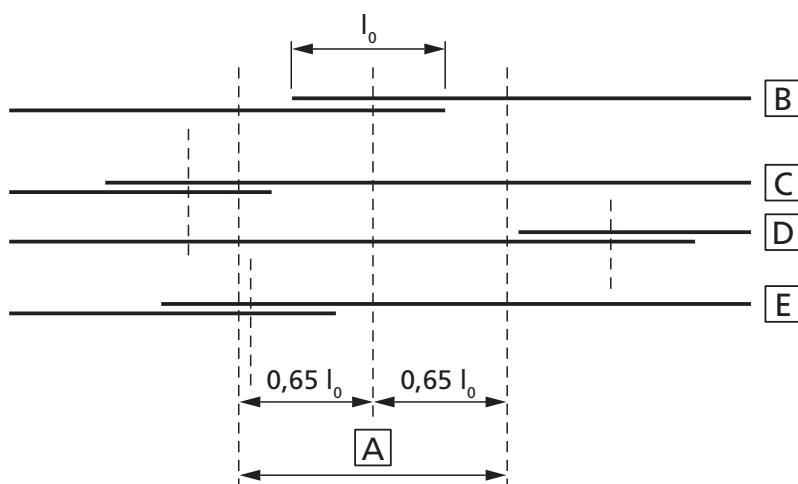
Donde:



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

$p$ : 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  | <b>21,9</b>    | 28,9                 | 34,7   | 40,5        | 46,2        | 57,8         | 72,3  |       |                   |  |
| 500  |                | <b>34,1</b>          | 43,4   | 50,6        | 57,8        | 72,3         | 90,3  |       |                   |  |
| 600  |                |                      | <b>49,2</b>  | 60,7        | 69,4        | 86,7         | 108,4 |       |                   |  |
| 700  |                |                      |  | <b>66,9</b> | 80,9        | 101,2        | 126,4 |       |                   |  |
| 800  |                |                      |  |             | <b>87,4</b> | 115,6        | 144,5 |       |                   |  |
| 900  |                |                      | Área límite elástico de la barra                                   |             |             |              | 130,1 | 162,6 |                   |  |
| 1000   |                |                      |  |             |             | <b>136,6</b> | 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 $\geq$  | $s$            | [mm]                 | 50   | 50                | 60    | 80    | 100   | 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  |                |                      | 10,6   | Área no admisible |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |
| 142  |                |                      | 13,2   |                   |       |       |       |       |       | 16,5 |      |      |      |       |       |
| 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  |      |      |      |      |       |       |
| Diámetro 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   | Área no admisible |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |
| 142  |                |                      | 15,3   |                   |       |       |       |       |       | 19,2 |      |      |      |       |       |
| 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 300 ml



410 ml

410 ml



MO-H

## EPOXY VINYLESTER SIN ESTIRENO



OPTION 1



CÓDIGO

MEDIDA



## NORMAL

|         |        |    |
|---------|--------|----|
| MO-H300 | 300 ml | 12 |
| MO-H410 | 410 ml | 12 |

## COLOR PIEDRA

|          |        |    |
|----------|--------|----|
| MO-HW300 | 300 ml | 12 |
| MO-HW410 | 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 |



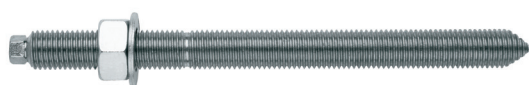
# MO-H

## Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

### Espárrago para anclaje químico con tuerca y arandela

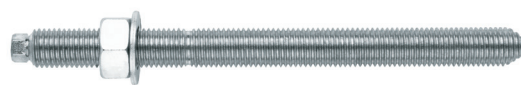


#### EQ-AC Zincado



| CÓDIGO    | MEDIDA    |
|-----------|-----------|
| EQAC08110 | M8 x 110  |
| EQAC10130 | M10 x 130 |
| EQAC12160 | M12 x 160 |
| EQAC16190 | M16 x 190 |
| EQAC20260 | M20 x 260 |
| EQAC24300 | M24 x 300 |
| 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-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 |