



## Anclaje mortero vinylester sin estireno, para uso en hormigón no fisurado

**MO-VSF**

Homologado ETA Opción 7 [hormigón no fisurado].



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

Anclaje químico, vinylester sin estireno.



#### DOCUMENTACIÓN OFICIAL

- ETA 24/0724 opción 7, de M8 a M24 para hormigón no fisurado.
- ETA 24/0726 para instalación de armaduras post instaladas.
- ETA 24/725 para instalación en mampostería.
- Certificado I020-CPD-090-063589 para uso en hormigón.
- Certificado EVCP I020-CPR-090-063593 para armaduras post instaladas.
- Certificado EVCP I020-CPR-090-063591 para uso en mampostería.
- Declaración prestaciones DoP MO-VSF.

#### VÁLIDO PARA



Espárrago



Armadura post-instalada

#### MEDIDAS

Espárrago M8 - M24

Armaduras post-instaladas Ø8 - Ø16

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 7,8 a 48,3 kN (no fisurado).

#### MATERIAL BASE

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



Hormigón



Ladrillo hueco



Ladrillo macizo



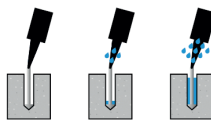
Termoarcilla

#### HOMOLOGACIONES

- ETA 24/0724 Opción 7: hormigón no fisurado.
- ETA 24/0726 armaduras post instaladas.
- ETA 24/0725 para instalación en mampostería.



#### CONDICIÓN DEL TALADRO



Seco Húmedo Inundado

#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón no fisurado.
- Empleo para cargas altas.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C [máxima temperatura a largo plazo +50°C].
- Variedad de longitudes y diámetro: espárragos homologados M8-M24, flexibilidad en el montaje.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Versión en acero cincado y acero inoxidable 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.
- Barreras de seguridad.
- Fijación de vallas de carretera.
- Fijación de carteles, maquinaria, calderas, señales, vallas publicitarias, etc.





**PARAMETROS DE INSTALACIÓN EN HORMIGÓN**

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

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

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

**Espárrago estándar**

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

**$h_{ef,max} = 12d$**

|            |                                  |      |     |     |     |     |     |     |
|------------|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $h_1$      | profundidad del taladro          | [mm] | 96  | 120 | 144 | 192 | 240 | 288 |
| $s_{cr,N}$ | distancia crítica entre anclajes | [mm] | 288 | 360 | 432 | 576 | 720 | 864 |
| $c_{cr,N}$ | distancia crítica al borde       | [mm] | 144 | 180 | 216 | 288 | 360 | 432 |
| $c_{min}$  | distancia mínima al borde        | [mm] | 50  | 60  | 70  | 95  | 120 | 145 |
| $s_{min}$  | distancia mínima entre anclajes  | [mm] | 50  | 60  | 70  | 95  | 120 | 145 |
| $h_{min}$  | espesor mínimo de hormigón       | [mm] | 126 | 150 | 174 | 222 | 284 | 340 |

Código espárrago cincado 5.8 / 8.8

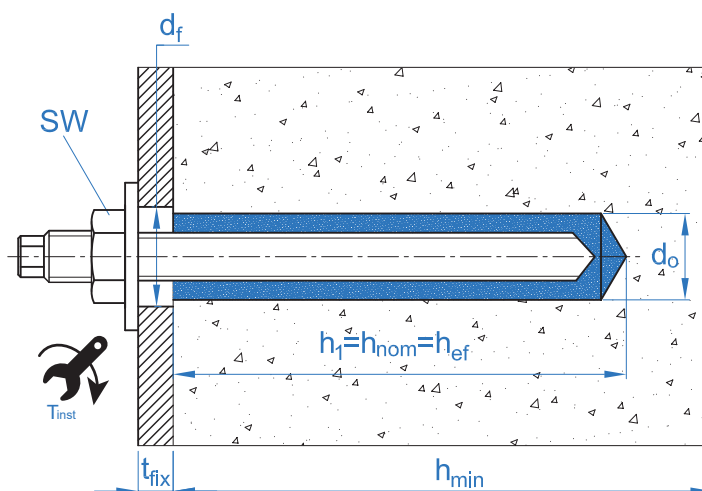


|           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| EQAC08110 | EQAC10130 | EQAC12160 | EQAC16190 | EQAC20260 | EQAC24300 |
| EQ8808110 | EQ8810130 | EQ8812160 | EQ8816190 | EQ8820260 | EQ8824300 |

Código espárrago inoxidable A2 / A4



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





| 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-8.8<br>EQ-A2<br>EQ-A4 | ESPÁRRAGO            | Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1<br>Espárragos acero roscado, clase 8.8 ISO 898-1<br>Espárragos acero inoxidable A2-70<br>Espárragos acero inoxidable A4-70 |                              |
| MORCEPKIT                         | CEPILLOS LIMPIADORES | Kit de 3 cepillos limpiadores de $\varnothing 14$ , $\varnothing 20$ y $\varnothing 29$ mm   |                              |
| MOBOMBA                           | BOMBA LIMPIADORA     | Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro   |                              |
| MORCANU                           | CÁNULA MEZCLADORA    | Plástico. Mezcla estática por laberinto  |                              |

| TIEMPO MÍNIMO DE CURADO |                               |                              |                                |                        |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| TIPO                    | Temperatura del cartucho [°C] | Tiempo de manipulación [min] | Temperatura material base [°C] | Tiempo de curado [min] |
| MO-VSF                  | min +5                        | 18                           | min +5                         | 145                    |
|                         | +5 a +10                      | 10                           | +5 a +10                       | 145                    |
|                         | +10 a +20                     | 6                            | +10 a +20                      | 85                     |
|                         | +20 a +25                     | 5                            | +20 a +25                      | 50                     |
|                         | +25 a +30                     | 4                            | +25 a +30                      | 40                     |
|                         | +30                           | 4                            | +30                            | 35                     |



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          |
| $N_{Rk}$   | Hormigón no fisurado | [kN] | 14,0        | 19,7        | 26,9        | 41,8        | 64,0        | 87,0         |
| Resistencia de cálculo a tracción $N_{Rd}$               |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| $N_{Rd}$   | Hormigón no fisurado | [kN] | 7,8         | 11,0        | 14,9        | 23,2        | 35,6        | 48,3         |
| Carga máxima recomendada a tracción $N_{rec}$            |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| $N_{rec}$  | Hormigón no fisurado | [kN] | 5,5         | 7,8         | 10,7        | 16,6        | 25,4        | 34,5         |
| Resistencia característica a cortante $V_{Rk}$           |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| $V_{Rk}$   | Espárrago cincado    | [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>  |
|  | 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> |
| Resistencia de cálculo a cortante $V_{Rd}$               |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| $V_{Rd}$   | Espárrago cincado    | [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>  |
|  | Espárrago inoxidable | [kN] | <u>8,3</u>  | <u>12,8</u> | <u>19,2</u> | <u>35,3</u> | <u>55,1</u> | <u>79,5</u>  |
| Carga máxima recomendada a cortante $V_{rec}$            |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| $V_{rec}$  | Espárrago cincado    | [kN] | <u>5,1</u>  | <u>8,6</u>  | <u>12,0</u> | <u>22,3</u> | <u>34,9</u> | <u>50,3</u>  |
|  | Espárrago inoxidable | [kN] | <u>6,0</u>  | <u>9,2</u>  | <u>13,7</u> | <u>25,2</u> | <u>39,4</u> | <u>56,8</u>  |
| Profundidad efectiva de espárragos EQ-AC / EQ-A2 / EQ-A4 |                      |      |             |             |             |             |             |              |
| Métrica  |                      |      | M8          | M10         | M12         | M16         | M20         | M24          |
| Profundidad efectiva                                     |                      | [mm] | 80          | 90          | 110         | 128         | 170         | 210          |

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero

## Método de cálculo simplificado. Evaluación Técnica Europea ETA 24/0724

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 24/0724.

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

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



### INDEXcal

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



## CARGAS A TRACCIÓN

- Resistencia de cálculo del acero:

$$N_{Rd,s}$$

- Resistencia de cálculo por extracción:

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

- Resistencia de cálculo por cono del hormigón:

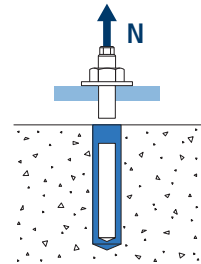
$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$$

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

**MO-VSF**

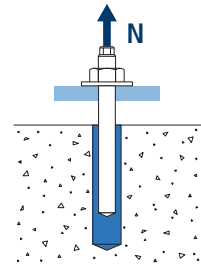
### Resistencia de cálculo del acero

|              |                                | $N_{Rd,s}$ |      |      |      |       |       |       |
|--------------|--------------------------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Métrica      |                                | M8         | M10  | M12  | M16  | M20   | M24   |       |
| $N_{Rd,s}^o$ | Acero clase 5.8                | [kN]       | 12,0 | 19,3 | 28,0 | 52,7  | 82,0  | 118,0 |
|              | Acero clase 8.8                | [kN]       | 19,3 | 30,7 | 44,7 | 84,0  | 130,7 | 188,0 |
|              | Acero clase 10.9               | [kN]       | 27,8 | 43,6 | 63,2 | 118,0 | 184,2 | 265,4 |
|              | Acero inox. Clase A2-70, A4-70 | [kN]       | 13,9 | 21,9 | 31,6 | 58,8  | 92,0  | 132,1 |



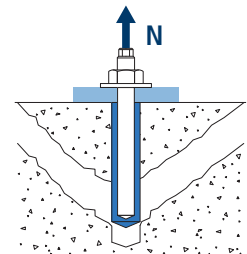
### Resistencia de cálculo por extracción

|              |                      | $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$ |     |      |      |      |      |      |
|--------------|----------------------|---|-----|------|------|------|------|------|
| Métrica      |                      | M8  | M10 | M12  | M16  | M20  | M24  |      |
| $N_{Rd,p}^o$ | Hormigón no fisurado | [kN]  | 7,8 | 11,0 | 15,0 | 23,2 | 35,6 | 48,4 |



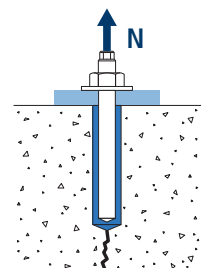
### Resistencia de cálculo por cono de hormigón

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



### Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

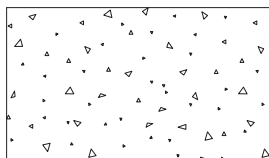
|               |                      | $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$ |      |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------------|--|------|------|------|------|------|------|
|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





# MO-VSF

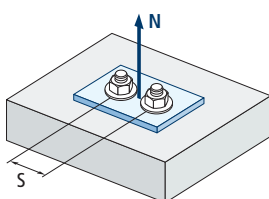
## Coeficientes de influencia



| 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 | 1,00   | 1,10   | 1,18   | 1,25   |

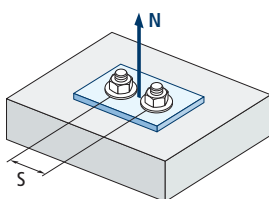
$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

| 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   |



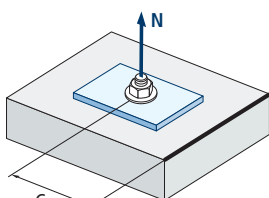
| Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $s/s_{cr,N}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0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

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



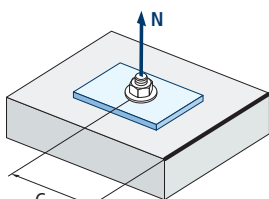
| Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $s/s_{cr,sp}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0  |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

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



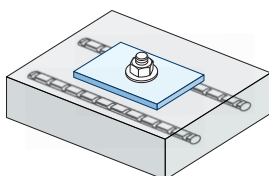
| Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $c/C_{cr,N}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,6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

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



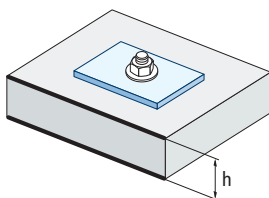
| Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $c/C_{cr,sp}$  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,6  | 0,8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

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

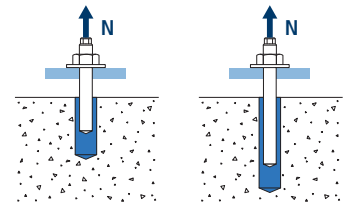


**MO-VSF**

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

| Métrica $h_{ef}$ | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| 64               | 0,80 |      |      |      |      |      |
| 80               | 1,00 | 0,89 |      |      |      |      |
| 90               | 1,13 | 1,00 | 0,82 |      |      |      |
| 96               | 1,20 | 1,07 | 0,87 |      |      |      |
| 110              |      | 1,22 | 1,00 |      |      |      |
| 120              |      | 1,33 | 1,09 |      |      |      |
| 128              |      |      | 1,16 | 1,00 |      |      |
| 144              |      |      | 1,31 | 1,13 |      |      |
| 160              |      |      |      | 1,25 | 0,94 |      |
| 170              |      |      |      | 1,33 | 1,00 |      |
| 192              |      |      |      | 1,50 | 1,13 | 0,91 |
| 210              |      |      |      |      | 1,24 | 1,00 |
| 240              |      |      |      |      | 1,41 | 1,14 |
| 288              |      |      |      |      |      | 1,37 |

Valor no admitido

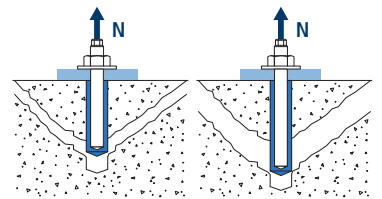


$$\Psi_{hef,p} = \frac{h_{ef}}{h_{stand}}$$

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

| Métrica $h_{ef}$ | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |      |      |      |
| 120              | 1,84 | 1,54 | 1,14 | 0,91 |      |      |
| 128              | 2,02 | 1,70 | 1,26 | 1,00 | 0,65 |      |
| 144              |      | 2,02 | 1,50 | 1,19 | 0,78 |      |
| 160              |      | 2,37 | 1,75 | 1,40 | 0,91 | 0,67 |
| 170              |      | 2,60 | 1,92 | 1,53 | 1,00 | 0,73 |
| 192              |      |      | 2,31 | 1,84 | 1,20 | 0,87 |
| 210              |      |      | 2,64 | 2,10 | 1,37 | 1,00 |
| 240              |      |      | 3,22 | 2,57 | 1,68 | 1,22 |
| 288              |      |      |      | 3,38 | 2,21 | 1,61 |

Valor no admitido



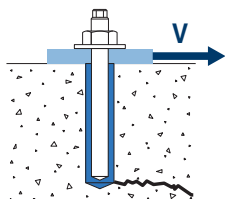
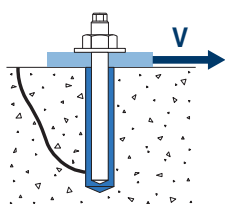
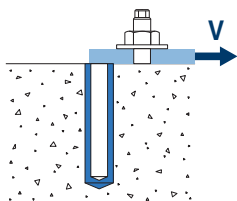
$$\Psi_{hef,N} = \left( \frac{h_{ef}}{h_{stand}} \right)^{1,5}$$



**MO-VSF**

**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  |       |
| $V_{Rd,s}^{\circ}$ | Acero clase 5.8                | [kN]       | 7,2 | 12   | 16,8 | 31,2 | 48,8 | 70,4  |
|                    | Acero clase 8.8                | [kN]       | 12  | 18,4 | 27,2 | 50,4 | 78,4 | 112,8 |
|                    | Acero clase 10.9               | [kN]       | 12  | 19,3 | 28   | 52,7 | 82   | 118   |
|                    | Acero inox. Clase A2-70, A4-70 | [kN]       | 8,3 | 12,8 | 19,2 | 35,3 | 55,1 | 79,5  |

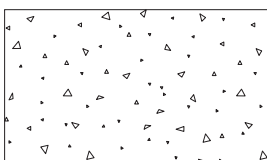
**Resistencia de cálculo por desconchamiento**

|         |  | $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$ |     |     |     |     |     |
|---------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Métrica |  | M8                                     | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| 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  |      |
| $V_{Rd,c}^{\circ}$ | Hormigón no fisurado | [kN]   | 5,7 | 8,6 | 11,8 | 19,0 | 28,3 | 36,4 |

**Coeficientes de influencia**

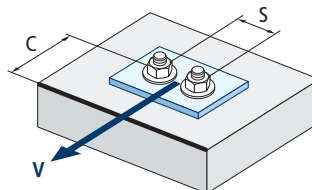
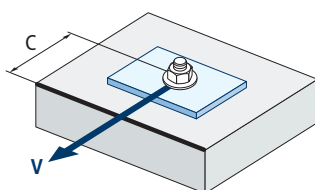


$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

| 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 |



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

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

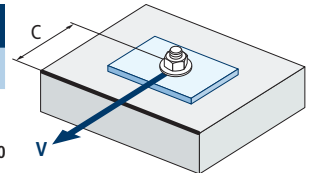




## MO-VSF

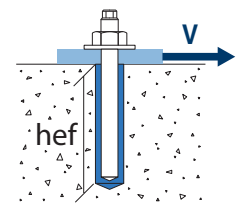
| Influencia distancia al borde de hormigón $\Psi_{c,v}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| c/d  | 4    | 5    | 7    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
| $\Psi_{c,v}$   | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,63 | 0,58 | 0,55 |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

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

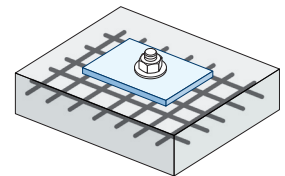


| Influencia de la profundidad efectiva $\Psi_{hef,v}$ |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| $h_{ef}/d$   | 8    | 9    | 10   | 12   |
| $\Psi_{hef,v}$                                       | 1,65 | 2,04 | 2,47 | 3,42 |

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

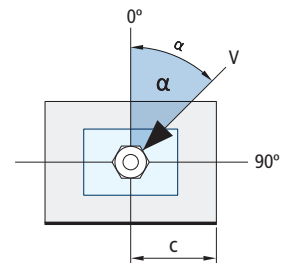


| Influencia de las armaduras $\Psi_{re,v}$ |                      |                         |  |  |
|---|----------------------|-------------------------|--|--|
| $\Psi_{re,v}$                             | Hormigón no fisurado | Sin armadura perimetral | Armadura perimetral $\geq \text{Ø}12\text{mm}$ | Armadura perimetral con estribos $a \leq 100\text{mm}$ |
|   |                      | 1                       | 1  | 1  |



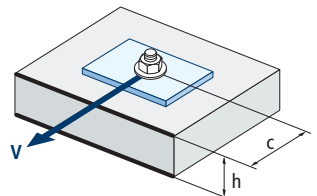
| Influencia del ángulo de aplicación de la carga $\Psi_{\alpha,v}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ángulo, $\alpha$ (°)  | 0°   | 10°  | 20°  | 30°  | 40°  | 50°  | 60°  | 70°  | 80°  | 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       |

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



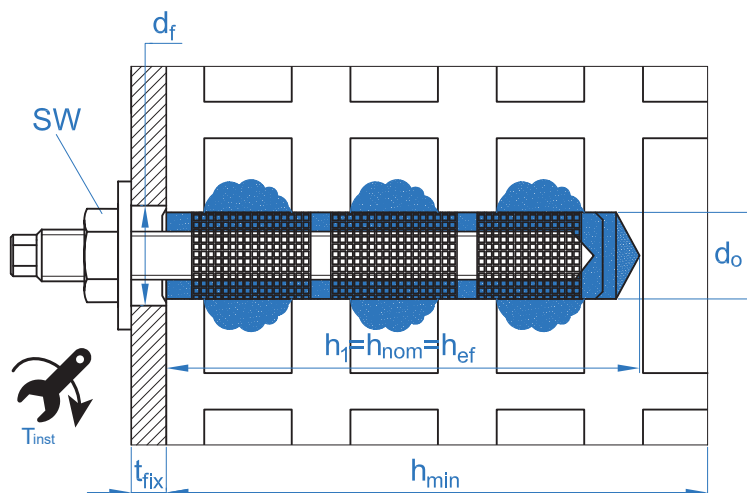


# MO-VSF

## FIJACIÓN EN LADRILLOS

| MO-VSF          |                              |      |                       |    |     |     |                       |           |           |                       |           |
|-----------------|------------------------------|------|-----------------------|----|-----|-----|-----------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|
| MATERIAL BASE   |                              |      | Ladrillo N°1          |    |     |     | Ladrillo N°2          |           |           | Ladrillo N°3          |           |
| TIPO DE ANCLAJE |                              |      | Instalación sin tamiz |    |     |     | Instalación con tamiz |           |           | Instalación con tamiz |           |
| MEDIDA          |                              |      | M6                    | M8 | M10 | M12 | M8                    | M10       | M12       | M6                    | M8        |
| $l_s$           | Longitud de tamiz plástico   | [mm] | -                     | -  | -   | -   | 85                    | 85        | 85        | 80                    | 80        |
| $d_o$           | Diámetro de tamiz plástico   | [mm] | -                     | -  | -   | -   | 16                    | 16        | 16        | 12                    | 12        |
| $v$             | Volumen de mortero por tamiz | [ml] | -                     | -  | -   | -   | -                     | -         | -         | -                     | -         |
| $d_o$           | Diámetro de broca            | [mm] | 8                     | 10 | 12  | 14  | 16                    | 16        | 16        | 12                    | 12        |
| $h_1$           | Profundidad taladro $\geq$   | [mm] | 80                    | 90 | 90  | 90  | 90                    | 90        | 90        | 85                    | 85        |
| $h_{ef}$        | Prof. del espárrago $\geq$   | [mm] | 80                    | 90 | 90  | 90  | 85                    | 85        | 85        | 80                    | 80        |
| $h_{nom}$       | Prof. instalación tamiz      | [mm] | -                     | -  | -   | -   | 85                    | 85        | 85        | 80                    | 80        |
| $d_f$           | Diámetro en chapa $\leq$     | [mm] | 7                     | 9  | 12  | 14  | 9                     | 12        | 14        | 9                     | 9         |
| $T_{ins}$       | Par de apriete $\leq$        | [Nm] | 2                     | 2  | 2   | 2   | 2                     | 2         | 2         | 2                     | 2         |
| $d_b$           | Cepillo circular             | [mm] | 9                     | 14 | 14  | 14  | 20                    | 20        | 20        | 14                    | 14        |
|                 | Código tamiz                 |      | .                     | .  | .   | .   | MOTN15085             | MOTN15085 | MOTN20080 | MOTN12080             | MOTN12080 |

| Distancias mínimas y al borde |      | M6                 |                        |                              | M8                 |                        |                              | M10/M12            |                        |                              |
|-------------------------------|------|--------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
|                               |      | $C_{cr} = C_{min}$ | $S_{cr  } = S_{min  }$ | $S_{cr\perp} = S_{min\perp}$ | $C_{cr} = C_{min}$ | $S_{cr  } = S_{min  }$ | $S_{cr\perp} = S_{min\perp}$ | $C_{cr} = C_{min}$ | $S_{cr  } = S_{min  }$ | $S_{cr\perp} = S_{min\perp}$ |
| Ladrillo número 1             | [mm] | 120                | 240                    | 240                          | 135                | 270                    | 270                          | 135                | 270                    | 270                          |
| Ladrillo número 2             | [mm] | -                  | -                      | -                            | 100                | 373                    | 238                          | 100                | 373                    | 238                          |
| Ladrillo número 3             | [mm] | 100                | 245                    | 110                          | 100                | 245                    | 110                          | -                  | -                      | -                            |





## MO-VSF

| 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-TM                     | TAMIZ METÁLICO       | Tamiz metálico $\varnothing 12$ , $\varnothing 16$ y $\varnothing 22$ mm                   |                              |

| TIEMPO MÍNIMO DE CURADO |                               |                              |                                |                        |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| TIPO                    | Temperatura del cartucho [°C] | Tiempo de manipulación [min] | Temperatura material base [°C] | Tiempo de curado [min] |
| MO-VSF                  | min +5                        | 18                           | min +5                         | 145                    |
|                         | +5 a +10                      | 10                           | +5 a +10                       | 145                    |
|                         | +10 a +20                     | 6                            | +10 a +20                      | 85                     |
|                         | +20 a +25                     | 5                            | +20 a +25                      | 50                     |
|                         | +25 a +30                     | 4                            | +25 a +30                      | 40                     |
|                         | +30                           | 4                            | +30                            | 35                     |



## MO-VSF

Resistencias características ( $F_{Rk}$ )

| Tipo de anclaje   |          | Varilla roscada con o sin tamiz, tracción y cortadura [kN] |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------|----------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Condición de uso  |          | d/d, w/d   |     |     |     | w/w |     |     |     |
| Material base     | Tamiz    | M6   | M8  | M10 | M12 | M6  | M8  | M10 | M12 |
| Ladrillo número 1 | -        | 1,5  | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Ladrillo número 2 | Ø16 x 85 | -  | 1,5 | 1,5 | 1,5 | -   | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Ladrillo número 3 | Ø12 x 80 | 1,2  | 1,2 | -   | -   | 0,9 | 0,9 | -   | -   |

Resistencias de cálculo ( $F_{Rd}$ )

| Tipo de anclaje   |          | Varilla roscada con o sin tamiz, tracción y cortadura [kN] |      |     |     |      |      |     |     |
|-------------------|----------|--|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Condición de uso  |          | d/d, w/d   |      |     |     | w/w  |      |     |     |
| Material base     | Tamiz    | M6   | M8   | M10 | M12 | M6   | M8   | M10 | M12 |
| Ladrillo número 1 | -        | 0,6  | 0,6  | 0,6 | 0,6 | 0,6  | 0,6  | 0,6 | 0,6 |
| Ladrillo número 2 | Ø16 x 85 | -  | 0,6  | 0,6 | 0,6 | -    | 0,6  | 0,6 | 0,6 |
| Ladrillo número 3 | Ø12 x 80 | 0,48   | 0,48 | -   | -   | 0,36 | 0,36 | -   | -   |

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

| Condición de uso  |          | d/d, w/d |      |      |      | w/w  |      |      |      |
|-------------------|----------|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| Material base     | Tamiz    | M6       | M8   | M10  | M12  | M6   | M8   | M10  | M12  |
| Ladrillo número 1 | -        | 0,43     | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| Ladrillo número 2 | Ø16 x 85 | -        | 0,43 | 0,43 | 0,43 | -    | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| Ladrillo número 3 | Ø12 x 80 | 0,34     | 0,34 | -    | -    | 0,26 | 0,26 | -    | -    |

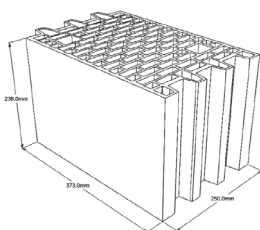


## MO-VSF

## TIPOS DE LADRILLOS

**Ladrillo nº 1**

Ladrillo macizo de arcilla Mz 12-2,0-NF de acuerdo a EN 771-1  
Longitud / anchura / altura: 240 mm / 116 mm / 71 mm  
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 2**

Ladrillo hueco de termo arcilla 25 P+W KL15 según EN 771-1  
Longitud / anchura / altura: 373 mm / 250 mm / 238 mm  
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 3**

Ladrillo hueco de arcilla cocida perforado 10 según EN 771-1  
Longitud / anchura / altura: 245 mm / 110 mm / 100 mm  
 $f_b \geq 15 \text{ N/mm}^2$  /  $\rho \geq 2,05 \text{ kg/dm}^3$



# MO-VSF

## 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).

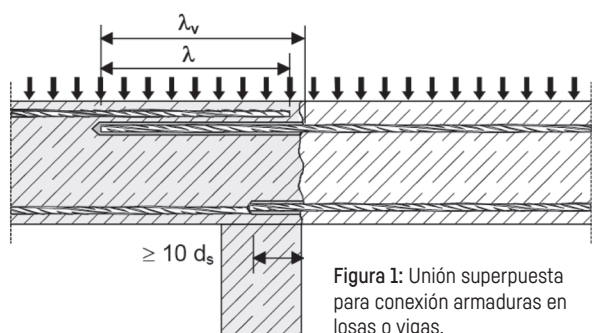


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

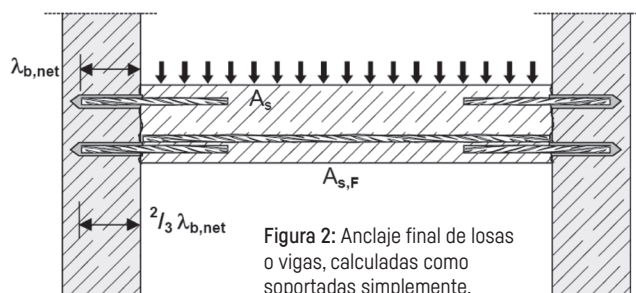


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

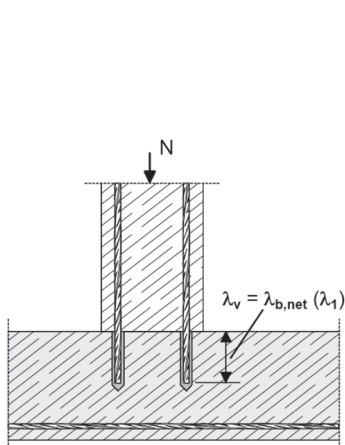


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

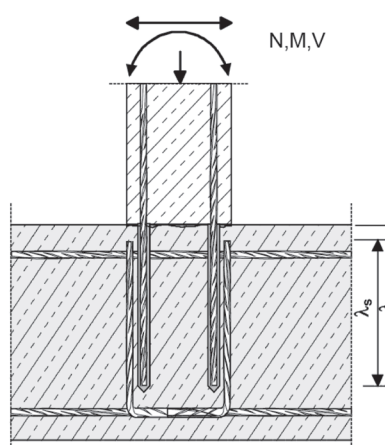


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

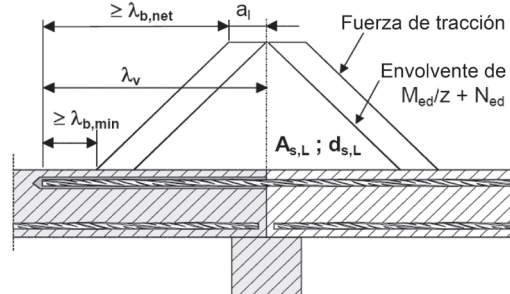


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

\* 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-VSF

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 hasta 600                    |             |  |
| Valor mínimo de $k = (f_t / f_{yk})$                                      |   | $\geq 1,08$                      | $\geq 1,15$ |  |
| Deformación característica a tracción máxima $\epsilon_{uk}$ (%)          |   | $\geq 5,0$                       | $< 1,35$    |  |
| 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* |                                |                             |                            |              |
|--|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|
| Barra                                    | Mínimo                         |                             |                            | Máximo       |
| $\varnothing d_s$ [mm]                   | $f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | Anclaje $\ell_{b,min}$ [mm] | Solape $\ell_{0,min}$ [mm] | $\ell_{max}$ |
| 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          |

\*Para hormigón C20/25 ( $f_{bd} = 2,3$  N/mm<sup>2</sup>), buenas condiciones de adherencia, barras ( $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>)

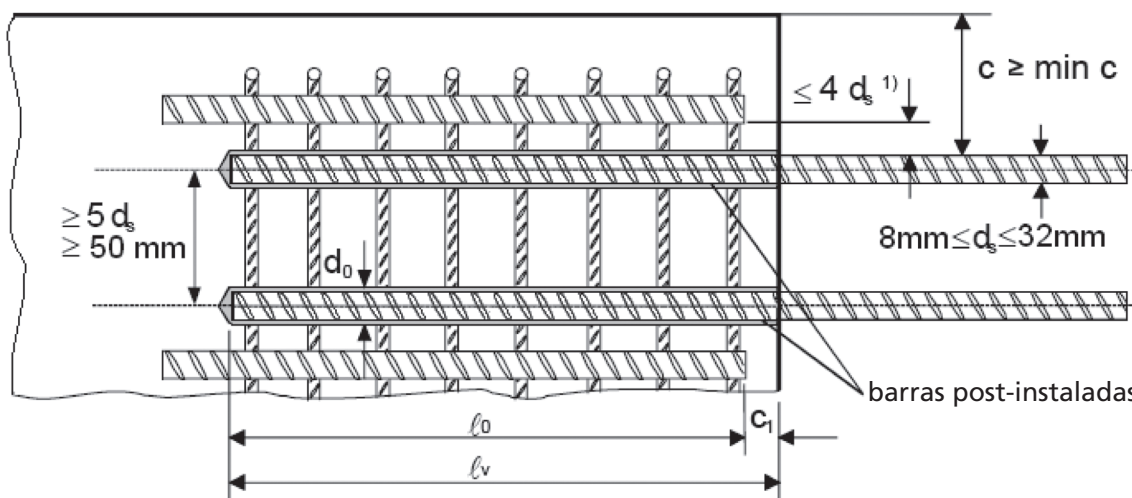
| Resistencia de cálculo por adherencia |                      |                          |        |        |        |        |                          |        |        |        |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|
| Barra $\varnothing$<br>$d_s$ [mm]     | Resistencia y factor | Resistencia del hormigón |        |        |        |        |                          |        |        |        |
|                                       |                      | C12/15                   | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45                   | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8                                     | $k_b^*$              | 1                        | 1      | 1      | 0,86   | 0,76   | 0,69                     | 0,63   | 0,58   | 0,54   |
|                                       | $f_{bd,PIR}$         | 1,6                      | 2      | 2,3    |        |        |                          |        |        |        |
| 10 a 16                               | $k_b^*$              | 1                        | 1      | 1      | 1      | 0,89   | 0,8                      | 0,73   | 0,67   | 0,63   |
|                                       | $f_{bd,PIR}$         | 1,6                      | 2      | 2,3    | 2,7    |        |                          |        |        |        |
| Barra $\varnothing$                   |                      | Factor de amplificación  |        |        |        |        | Resistencia del hormigón |        |        |        |
| $d_s$ [mm]                            |                      |                          |        |        |        |        | C12/15 hasta C50/60      |        |        |        |
| 8 a 16                                |                      | $\alpha_{lb}$            |        |        |        |        | 1,5                      |        |        |        |

\*Para todos los métodos de taladrado con buenas condiciones de adherencia

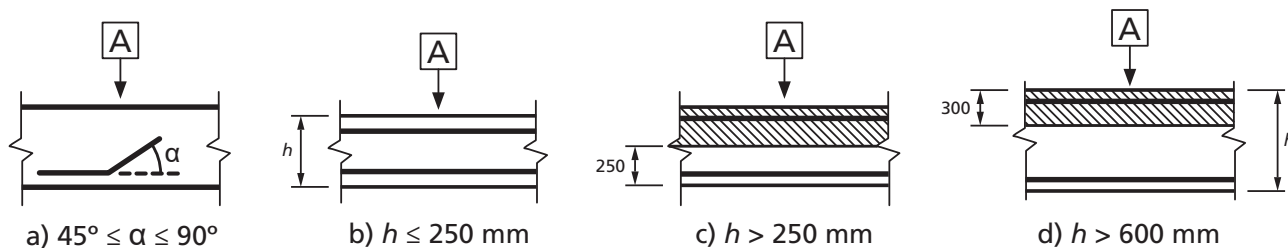


## MO-VSF

- 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.





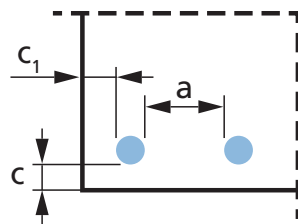
## MO-VSF

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>$\leq 1,5$                  |                  |

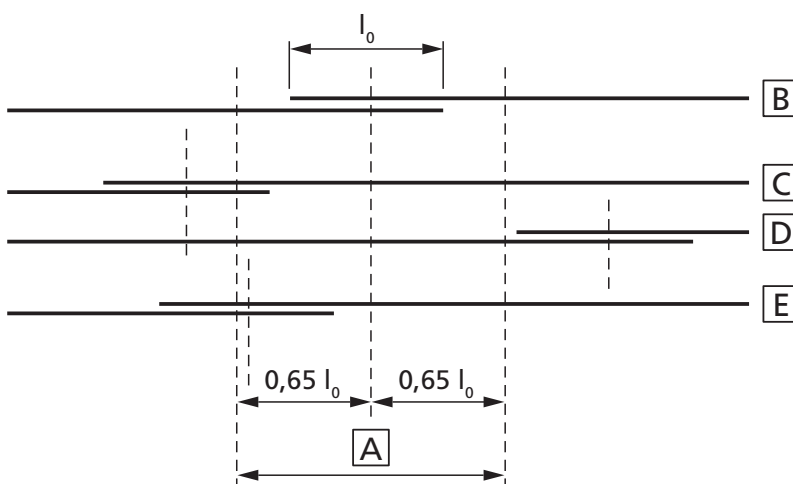
Donde:



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

$p$ : 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-VSF

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    |  |
| Tamaño de la barra   | $d_s$  | [mm]                 | 8                          | 10     | 12     | 14                | 16     |  |
| Área de la sección transversal   | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50,3                       | 78,5   | 113,1  | 153,9             | 201,1  |  |
| Límite de rotura del acero   | $f_{yk}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500                        | 500    | 500    | 500               | 500    |  |
| Factor de seguridad  | $\gamma_{M,s}$   | [-]                  | 1,15                       | 1,15   | 1,15   | 1,15              | 1,15   |  |
| Límite elástico del acero  | $f_{yd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 434,78                     | 434,78 | 434,78 | 434,78            | 434,78 |  |
| Resistencia de cálculo del acero   | $N_{Rd,s}$   | [kN]                 | 21,9                       | 34,1   | 49,2   | 66,9              | 87,4   |  |
| Resistencia de diseño por adherencia   | $f_{bd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2,3                        | 2,3    | 2,3    | 2,3               | 2,3    |  |
| Factor de amplificación para la longitud mínima de anclaje                       | $\alpha_{lb}$  | [-]                  | 1                          | 1      | 1      | 1                 | 1      |  |
| Longitud básica de anclaje - Aplicada  | $l_{b,reqd}$   | [mm]                 | 0                          | 0      | 0      | 0                 | 0      |  |
| Longitud básica de anclaje - Elástica  | $l_{b,reqd,fyd}$   | [mm]                 | 378,07                     | 472,59 | 567,11 | 661,63            | 756,14 |  |
| Longitud mínima de anclaje   | $l_{b,min}$  | [mm]                 | 113,42                     | 141,78 | 170,13 | 198,49            | 226,84 |  |
| Longitud mínima de solape  | $l_{0,min}$  | [mm]                 | 200                        | 200    | 200    | 210               | 240    |  |
| Profundidad máxima permitida   | $l_{v,max}$  | [mm]                 | 400                        | 500    | 600    | 700               | 800    |  |
| Diámetro del agujero taladrado   | $d_h$  | [mm]                 | 12                         | 14     | 16     | 18                | 20     |  |
| Distancia entre barras $\geq$  | $s$  | [mm]                 | 50                         | 50     | 60     | 70                | 80     |  |
| 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, $N_{Rd}$ |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 114  | 6,6  |                      |                            |        |        | Área no admisible |        |  |
| 142  | 8,2  | 10,3                 |                            |        |        |                   |        |  |
| 171  | 9,9  | 12,4                 | 14,8                       |        |        |                   |        |  |
| 199  | 11,5   | 14,4                 | 17,3                       | 20,1   |        |                   |        |  |
| 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     | 26,2   |                   |        |  |
| 240  | 13,9   | 17,3                 | 20,8                       | 24,3   | 27,7   |                   |        |  |
| 300  | 17,3   | 21,7                 | 26                         | 30,3   | 34,7   |                   |        |  |
| 350  | 20,2   | 25,3                 | 30,3                       | 35,4   | 40,5   |                   |        |  |
| 400  | 21,9   | 28,9                 | 34,7                       | 40,5   | 46,2   |                   |        |  |
| 450  |  | 32,5                 | 39                         | 45,5   | 52     |                   |        |  |
| 500  |  | 34,1                 | 43,4                       | 50,6   | 57,8   |                   |        |  |
| 550  |  |                      | 47,7                       | 55,6   | 63,6   |                   |        |  |
| 600  |  |                      | 49,2                       | 60,7   | 69,4   |                   |        |  |
| 650  |  |                      |                            | 65,8   | 75,1   |                   |        |  |
| 700  |  |                      |                            | 66,9   | 80,9   |                   |        |  |
| 750  |  |                      |                            |        | 86,7   |                   |        |  |
| 800  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,reqd}$ [mm]           | 378  | 473                  | 567                        | 662    | 756    |                   |        |  |

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



MO-VSF

## 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    |  |
| Tamaño de la barra   | $d_s$  | [mm]                 | 8                          | 10     | 12     | 14                | 16     |  |
| Área de la sección transversal   | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50,3                       | 78,5   | 113,1  | 153,9             | 201,1  |  |
| Límite de rotura del acero   | $f_{yk}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500                        | 500    | 500    | 500               | 500    |  |
| Factor de seguridad  | $\gamma_{M,s}$   | [-]                  | 1,15                       | 1,15   | 1,15   | 1,15              | 1,15   |  |
| Límite elástico del acero  | $f_{yd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 434,78                     | 434,78 | 434,78 | 434,78            | 434,78 |  |
| Resistencia de cálculo del acero   | $N_{Rd,s}$   | [kN]                 | 21,9                       | 34,1   | 49,2   | 66,9              | 87,4   |  |
| Resistencia de diseño por adherencia   | $f_{bd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2,3                        | 3      | 3      | 3                 | 3      |  |
| Factor de amplificación para la longitud mínima de anclaje                       | $\alpha_{lb}$  | [-]                  | 0,76                       | 0,89   | 0,89   | 0,89              | 0,89   |  |
| Longitud básica de anclaje - Aplicada  | $l_{b,rqd}$  | [mm]                 | 0                          | 0      | 0      | 0                 | 0      |  |
| Longitud básica de anclaje - Elástica  | $l_{b,rqd,fyd}$  | [mm]                 | 378,07                     | 362,32 | 434,78 | 507,25            | 579,71 |  |
| Longitud mínima de anclaje   | $l_{b,min}$  | [mm]                 | 86,2                       | 96,74  | 116,09 | 135,43            | 154,78 |  |
| Longitud mínima de solape  | $l_{0,min}$  | [mm]                 | 152                        | 178    | 178    | 186,9             | 213,6  |  |
| Profundidad máxima permitida   | $l_{v,max}$  | [mm]                 | 400                        | 500    | 600    | 700               | 800    |  |
| Diámetro del agujero taladrado   | $d_h$  | [mm]                 | 12                         | 14     | 16     | 18                | 20     |  |
| Distancia entre barras $\geq$  | $s$  | [mm]                 | 50                         | 50     | 60     | 70                | 80     |  |
| 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, $N_{Rd}$ |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 87   | 5  |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 97   | 5,6  | 9,1                  |                            |        |        | Área no admisible |        |  |
| 117  | 6,8  | 11                   | 13,2                       |        |        |                   |        |  |
| 136  | 7,9  | 12,8                 | 15,4                       | 17,9   |        |                   |        |  |
| 152  | 8,8  | 14,3                 | 17,2                       | 20,1   |        |                   |        |  |
| 155  | 9  | 14,6                 | 17,5                       | 20,5   | 23,4   |                   |        |  |
| 178  | 10,3   | 16,8                 | 20,1                       | 23,5   | 26,8   |                   |        |  |
| 187  | 10,8   | 17,6                 | 21,1                       | 24,7   | 28,2   |                   |        |  |
| 214  | 12,4   | 20,2                 | 24,2                       | 28,2   | 32,3   |                   |        |  |
| 250  | 14,5   | 23,6                 | 28,3                       | 33     | 37,7   |                   |        |  |
| 300  | 17,3   | 28,3                 | 33,9                       | 39,6   | 45,2   |                   |        |  |
| 350  | 20,2   | 33                   | 39,6                       | 46,2   | 52,8   |                   |        |  |
| 400  | 21,9   | 34,1                 | 45,2                       | 52,8   | 60,3   |                   |        |  |
| 450  |  | 34,1                 | 49,2                       | 59,4   | 67,9   |                   |        |  |
| 500  |  | 34,1                 | 49,2                       | 66     | 75,4   |                   |        |  |
| 550  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 82,9   |                   |        |  |
| 600  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 650  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 700  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 750  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| 800  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]            | 378  | 362                  | 435                        | 507    | 580    |                   |        |  |

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



# MO-VSF

## 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    |  |
| Tamaño de la barra   | $d_s$  | [mm]                 | 8                          | 10     | 12     | 14                | 16     |  |
| Área de la sección transversal   | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50,3                       | 78,5   | 113,1  | 153,9             | 201,1  |  |
| Límite de rotura del acero   | $f_{yk}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500                        | 500    | 500    | 500               | 500    |  |
| Factor de seguridad  | $\gamma_{M,s}$   | [-]                  | 1,15                       | 1,15   | 1,15   | 1,15              | 1,15   |  |
| Límite elástico del acero  | $f_{yd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 434,78                     | 434,78 | 434,78 | 434,78            | 434,78 |  |
| Resistencia de cálculo del acero   | $N_{Rd,s}$   | [kN]                 | 21,9                       | 34,1   | 49,2   | 66,9              | 87,4   |  |
| Resistencia de diseño por adherencia   | $f_{bd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2,3                        | 3,7    | 3,7    | 3,7               | 3,7    |  |
| Factor de amplificación para la longitud mínima de anclaje                       | $\alpha_{lb}$  | [-]                  | 0,63                       | 0,73   | 0,73   | 0,73              | 0,73   |  |
| Longitud básica de anclaje - Aplicada  | $l_{b,reqd}$   | [mm]                 | 0                          | 0      | 0      | 0                 | 0      |  |
| Longitud básica de anclaje - Elástica  | $l_{b,reqd,fyd}$   | [mm]                 | 378,07                     | 293,77 | 352,53 | 411,28            | 470,04 |  |
| Longitud mínima de anclaje   | $l_{b,min}$  | [mm]                 | 71,46                      | 73     | 87,6   | 102,2             | 116,8  |  |
| Longitud mínima de solape  | $l_{0,min}$  | [mm]                 | 126                        | 146    | 146    | 153,3             | 175,2  |  |
| Profundidad máxima permitida   | $l_{v,max}$  | [mm]                 | 400                        | 500    | 600    | 700               | 800    |  |
| Diámetro del agujero taladrado   | $d_h$  | [mm]                 | 12                         | 14     | 16     | 18                | 20     |  |
| Distancia entre barras $\geq$  | $s$  | [mm]                 | 50                         | 50     | 60     | 70                | 80     |  |
| 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, $N_{Rd}$ |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 72   | 4,2  |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 73   | 4,2  | 8,5                  |                            |        |        | Área no admisible |        |  |
| 88   | 5,1  | 10,2                 | 12,3                       |        |        |                   |        |  |
| 103  | 6  | 12                   | 14,4                       | 16,8   |        |                   |        |  |
| 117  | 6,8  | 13,6                 | 16,3                       | 19     | 21,8   |                   |        |  |
| 126  | 7,3  | 14,6                 | 17,6                       | 20,5   | 23,4   |                   |        |  |
| 146  | 8,4  | 17                   | 20,4                       | 23,8   | 27,2   |                   |        |  |
| 154  | 8,9  | 17,9                 | 21,5                       | 25,1   | 28,6   |                   |        |  |
| 176  | 10,2   | 20,5                 | 24,5                       | 28,6   | 32,7   |                   |        |  |
| 400  | 21,9   | 34,1                 | 49,2                       | 65,1   | 74,4   |                   |        |  |
| 450  |  | 34,1                 | 49,2                       | 66,9   | 83,7   |                   |        |  |
| 500  |  | 34,1                 | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 550  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 600  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 650  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 700  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 750  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| 800  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,reqd}$ [mm]           | 378  | 294                  | 353                        | 411    | 470    |                   |        |  |

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



MO-VSF

## 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    |  |
| Tamaño de la barra   | $d_s$  | [mm]                 | 8                          | 10     | 12     | 14                | 16     |  |
| Área de la sección transversal   | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50,3                       | 78,5   | 113,1  | 153,9             | 201,1  |  |
| Límite de rotura del acero   | $f_{yk}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500                        | 500    | 500    | 500               | 500    |  |
| Factor de seguridad  | $\gamma_{M,s}$   | [-]                  | 1,15                       | 1,15   | 1,15   | 1,15              | 1,15   |  |
| Límite elástico del acero  | $f_{yd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 434,78                     | 434,78 | 434,78 | 434,78            | 434,78 |  |
| Resistencia de cálculo del acero   | $N_{Rd,s}$   | [kN]                 | 21,9                       | 34,1   | 49,2   | 66,9              | 87,4   |  |
| Resistencia de diseño por adherencia   | $f_{bd}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2,3                        | 4,3    | 4,3    | 4,3               | 4,3    |  |
| Factor de amplificación para la longitud mínima de anclaje                       | $\alpha_{lb}$  | [-]                  | 0,54                       | 0,63   | 0,63   | 0,63              | 0,63   |  |
| Longitud básica de anclaje - Aplicada  | $l_{b,rqd}$  | [mm]                 | 0                          | 0      | 0      | 0                 | 0      |  |
| Longitud básica de anclaje - Elástica  | $l_{b,rqd,fyd}$  | [mm]                 | 378,07                     | 252,78 | 303,34 | 353,89            | 404,45 |  |
| Longitud mínima de anclaje   | $l_{b,min}$  | [mm]                 | 61,25                      | 63     | 75,6   | 88,2              | 100,8  |  |
| Longitud mínima de solape  | $l_{0,min}$  | [mm]                 | 108                        | 126    | 126    | 132,3             | 151,2  |  |
| Profundidad máxima permitida   | $l_{v,max}$  | [mm]                 | 400                        | 500    | 600    | 700               | 800    |  |
| Diámetro del agujero taladrado   | $d_h$  | [mm]                 | 12                         | 14     | 16     | 18                | 20     |  |
| Distancia entre barras $\geq$  | $s$  | [mm]                 | 50                         | 50     | 60     | 70                | 80     |  |
| 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, $N_{Rd}$ |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 62   | 3,6  |                      |                            |        |        |                   |        |  |
| 63   | 3,6  | 8,5                  |                            |        |        | Área no admisible |        |  |
| 76   | 4,4  | 10,3                 | 12,3                       |        |        |                   |        |  |
| 89   | 5,1  | 12                   | 14,4                       | 16,8   |        |                   |        |  |
| 101  | 5,8  | 13,6                 | 16,4                       | 19,1   | 21,8   |                   |        |  |
| 108  | 6,2  | 14,6                 | 17,5                       | 20,4   | 23,3   |                   |        |  |
| 126  | 7,3  | 17                   | 20,4                       | 23,8   | 27,2   |                   |        |  |
| 133  | 7,7  | 18                   | 21,6                       | 25,2   | 28,7   |                   |        |  |
| 152  | 8,8  | 20,5                 | 24,6                       | 28,7   | 32,9   |                   |        |  |
| 400  | 21,9   | 34,1                 | 49,2                       | 66,9   | 86,5   |                   |        |  |
| 450  |  | 34,1                 | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 500  |  | 34,1                 | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 550  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 600  |  |                      | 49,2                       | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 650  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 700  |  |                      |                            | 66,9   | 87,4   |                   |        |  |
| 750  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| 800  |  |                      |                            |        | 87,4   |                   |        |  |
| Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,rqd}$ [mm]            | 378  | 253                  | 303                        | 354    | 404    |                   |        |  |

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



# MO-VSF

## GAMA

### VINYLESTER SIN ESTIRENO



| CÓDIGO        | MEDIDA |    |
|---------------|--------|----|
| <b>NORMAL</b> |        |    |
| MOVSF300      | 300 ml | 12 |
| MOVSF410      | 410 ml | 12 |



Hormigón

Ladrillo hueco

Ladrillo macizo

Termoarcilla

## Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

### MO-PUIS Pistolas aplicadoras



| CÓDIGO   | MODELO             |
|----------|--------------------|
| MOPISTO  | Manual             |
| MOPISPR  | Profesional 410 ml |
| MOPISSI  | Silicona 300 ml    |
| MOPISNEU | Neumática          |

### MO-TN Tamiz de plástico



| CÓDIGO    | MEDIDA   |
|-----------|----------|
| MOTN12050 | 12 x 50  |
| MOTN12080 | 12 x 80  |
| MOTN15085 | 15 x 85  |
| MOTN15130 | 15 x 130 |
| MOTN20085 | 20 x 85  |

### MO-AC Cánulas mezcladoras y varios



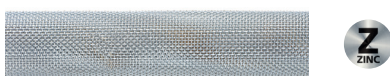
| CÓDIGO    | MODELO                |
|-----------|-----------------------|
| MOBOMBA   | Bomba sopladora       |
| MORCANU   | Cánula - 300 - 410 ml |
| MORCEPKIT | Kit 3 cepillos        |

### MO-ES Espárrago roscado



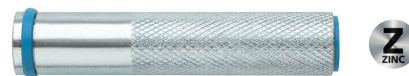
| CÓDIGO    | MEDIDA    |
|-----------|-----------|
| MOES06070 | M6 x 70   |
| MOES08110 | M8 x 110  |
| MOES10115 | M10 x 115 |
| MOES12110 | M12 x 110 |

### 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-VSF

## Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

## Espárrago para anclaje químico con tuerca y arandela

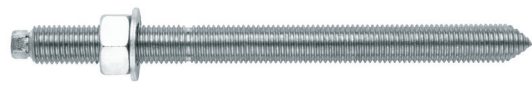


## EQ-AC Cincado 5.8



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

## EQ-A2 Inoxidable A2



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

## EQ-8.8 Cincado 8.8



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

## EQ-A4 Inoxidable A4



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

