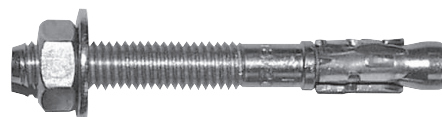


# SPIT FIX Z - A4

Acero inoxidable

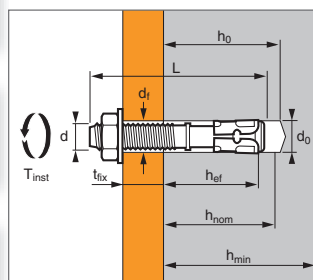


1/4



ATE Option 1  
n° 04/0010

➤ Anclajes de expansión por atornillado con par de apriete controlado, de acero inoxidable, para usar en hormigón fisurado o no fisurado



Anclaje premontado

## Características técnicas

| SPIT FIX Z A4 | Prof. mín. en mat. base          |                                   |  |                                      |                                      | Prof. máx. en mat. base          |                                   |  |                                      |                                      | Ø perno/<br>varilla<br>(mm) | Ø broca<br>(mm) | Ø paso<br>(mm) | Long.<br>total<br>anclaje<br>(mm) | Par<br>apriete<br>máx<br>(Nm) | Código |        |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------|--------|
|               | Prof.<br>en mat.<br>base<br>(mm) | Prof.<br>hundi-<br>miento<br>(mm) | Espesor<br>max. pieza<br>a fijar<br>(mm) | Espesor<br>min.<br>mat. base<br>(mm) | Espesor<br>min.<br>mat. base<br>(mm) | Prof.<br>en mat.<br>base<br>(mm) | Prof.<br>hundi-<br>miento<br>(mm) | Espesor<br>max. pieza<br>a fijar<br>(mm) | Espesor<br>min.<br>mat. base<br>(mm) | Espesor<br>min.<br>mat. base<br>(mm) |                             |                 |                |                                   |                               |        |        |
| M6x55/15*     | -                                | 25,6                              | 35                                       | 15                                   | 41                                   | 100                              | 35                                | 45                                       | 5                                    | 51                                   | 100                         | 6               | 6              | 8                                 | 55                            | 10     | 054270 |
| M8x55/5       | -                                |                                   |  | 5                                    |                                      |                                  |                                   |  | -                                    |                                      |                             |                 |                |                                   | 55                            |        | 050441 |
| M8x70/20-7    | C                                | 35                                | 42                                       | 20                                   | 52                                   | 100                              | 48                                | 55                                       | 7                                    | 65                                   | 100                         | 8               | 8              | 9                                 | 70                            | 20     | 054610 |
| M8x90/40-27   | E                                |                                   |  | 40                                   |                                      |                                  |                                   |  | 27                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 90                            |        | 055343 |
| M8x130/80-67  | H                                |                                   |  | 80                                   |                                      |                                  |                                   |  | 67                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 130                           |        | 050367 |
| M10x65/5      | -                                |                                   |  | 5                                    |                                      |                                  |                                   |  | -                                    |                                      |                             |                 |                |                                   | 65                            |        | 050466 |
| M10x75/15     | C                                | 42                                | 50                                       | 15                                   | 62                                   | 100                              | 58                                | 66                                       | -                                    | 78                                   | 100                         | 10              | 10             | 12                                | 75                            | 35     | 054630 |
| M10x95/35-20  | E                                |                                   |  | 35                                   |                                      |                                  |                                   |  | 20                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 95                            |        | 054640 |
| M10x120/60-45 | G                                |                                   |  | 60                                   |                                      |                                  |                                   |  | 45                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 120                           |        | 050442 |
| M12x80/5      | -                                |                                   |  | 5                                    |                                      |                                  |                                   |  | -                                    |                                      |                             |                 |                |                                   | 80                            |        | 055344 |
| M12x100/25-6  | E                                | 50                                | 60                                       | 25                                   | 75                                   | 100                              | 70                                | 80                                       | 6                                    | 95                                   | 140                         | 12              | 12             | 14                                | 100                           | 50     | 055345 |
| M12x115/40-21 | G                                |                                   |  | 40                                   |                                      |                                  |                                   |  | 21                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 115                           |        | 055394 |
| M12x140/65-46 | I                                |                                   |  | 65                                   |                                      |                                  |                                   |  | 46                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 140                           |        | 054680 |
| M16x125/30-8  | G                                |                                   |  | 30                                   |                                      |                                  |                                   |  | 8                                    |                                      |                             |                 |                |                                   | 125                           |        | 050443 |
| M16x150/55-33 | I                                | 64                                | 70                                       | 55                                   | 95                                   | 128                              | 86                                | 100                                      | 33                                   | 117                                  | 172                         | 16              | 16             | 18                                | 150                           | 100    | 054700 |
| M16x170/75-53 | K                                |                                   |  | 75                                   |                                      |                                  |                                   |  | 53                                   |                                      |                             |                 |                |                                   | 170                           |        | 050444 |

\* No pertenece a ATE

## APLICACIÓN

- Madera y vigas de madera y acero
- Carriles de guía de elevadores
- Puertas y portones industriales
- Ángulos de soporte de mampostería
- Sistemas de almacenamiento

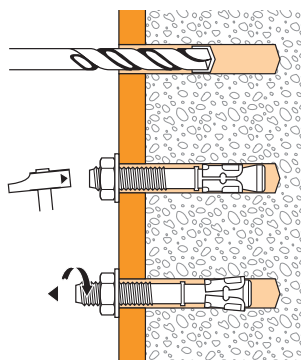
## MATERIAL

- Tornillo M6-M16:  
Acero n°1.4404 (A4), 1.4578, NF EN 10088.3
- Casquillo de expansión:  
Acero n°1.4404 laminado en frío, NF EN 10088.3
- Arandela: Acero inoxidable A4, NF EN 20898
- Tuerca hexagonal: Acero inoxidable A4-80, NF EN 20898-2

## Propiedades mecánicas de los anclajes

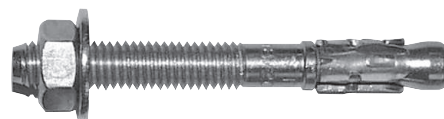
|  | M6    | M8    | M10  | M12    | M16    |
|--|-------|-------|------|--------|--------|
| <b>Sección por encima del cono</b>   |       |       |      |        |        |
| <b>f<sub>uk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) Resistencia mín. a tracción     | 900   | 900   | 900  | 900    | 880    |
| <b>f<sub>yk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) Límite de elasticidad           | 780   | 780   | 780  | 780    | 750    |
| <b>As</b> (mm <sup>2</sup> ) Sección resistente                            | 24,6  | 41,9  | 58,1 | 107,5  |        |
| <b>Parte roscada</b>   |       |       |      |        |        |
| <b>f<sub>uk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) Resistencia mín. a tracción     | 620   | 620   | 620  | 620    | 580    |
| <b>f<sub>yk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) Límite de elasticidad           | 420   | 420   | 420  | 420    | 330    |
| <b>As</b> (mm <sup>2</sup> ) Sección resistente                            | 20,1  | 36,6  | 58   | 84,3   | 157    |
| <b>W<sub>el</sub></b> (mm <sup>3</sup> ) Módulo de inercia en flexión      | 12,71 | 31,23 | 62,3 | 109,17 | 277,47 |
| <b>M<sup>0</sup><sub>Rk,s</sub></b> (Nm) Momento de flexión característica | 9,45  | 23    | 46   | 81     | 193    |
| <b>M</b> (Nm) Momento de flexión admisible                                 | 3,7   | 9,4   | 18,8 | 33,1   | 78,8   |

## MODO DE INSTALACIÓN



# SPIT FIX Z - A4

## Acero inoxidable



2/4

Las cargas especificadas en esta página permiten evaluar las prestaciones del producto, pero no se pueden utilizar para el dimensionamiento. Se deben usar las prestaciones indicadas en las páginas siguientes (3/4 y 4/4).

### Carga media de fallo ( $N_{Ru,m}$ , $V_{Ru,m}$ ) / resistencia característica ( $N_{Rk}$ , $V_{Rk}$ ) in kN

Las cargas medias de fallo y las resistencias características se derivan de los resultados de los ensayos en las condiciones admisibles de utilización.

#### TRACCIÓN

| Dimensiones                 | M6   | M8   | M10  | M12  | M16  |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Hormigón no fisurado</b> |      |      |      |      |      |
| $h_{ef,min}$                | 25,6 | 35   | 42   | 50   | 64   |
| $N_{Ru,m}$                  | 6    | 12,5 | 13,3 | 20,1 | 33,1 |
| $N_{Rk}$                    | 4,5  | 8,0  | 9,9  | 13,6 | 24,1 |
| $h_{ef,max}$                | 35   | 48   | 58   | 70   | 86   |
| $N_{Ru,m}$                  | 9,4  | 22,0 | 23,0 | 26,3 | 53,6 |
| $N_{Rk}$                    | 7,0  | 17,2 | 19,2 | 25,1 | 44,1 |
| <b>Hormigón fisurado</b>    |      |      |      |      |      |
| $h_{ef,min}$                | -    | 35   | 42   | 50   | 64   |
| $N_{Ru,m}$                  | -    | 12,5 | 13,1 | 18,6 | 29,6 |
| $N_{Rk}$                    | -    | 7,5  | 9,1  | 14,2 | 24,8 |
| $h_{ef,max}$                | -    | 48   | 58   | 70   | 86   |
| $N_{Ru,m}$                  | -    | 15,9 | 20,3 | 29,2 | 54,2 |
| $N_{Rk}$                    | -    | 14,7 | 18,8 | 27,0 | 49,5 |

#### CIZALLAMIENTO

| Dimensiones                            | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  |
|--|-----|------|------|------|------|
| <b>Hormigón fisurado y no fisurado</b> |     |      |      |      |      |
| $V_{Ru,m}$                             | 7,4 | 18,2 | 29,2 | 43,2 | 69,1 |
| $V_{Rk}$                               | 6,2 | 17,3 | 25   | 36,1 | 51,3 |

Anclajes mecánicos

### Carga límite última ( $N_{Rd}$ , $V_{Rd}$ ) para un anclaje en macizo en kN

$$N_{Rd} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_{Mc}}$$

\*Valores derivados de los ensayos

$$V_{Rd} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_{Ms}}$$

#### TRACCIÓN

| Dimensiones                 | M6   | M8   | M10  | M12  | M16  |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Hormigón no fisurado</b> |      |      |      |      |      |
| $h_{ef,min}$                | 25,6 | 35   | 42   | 50   | 64   |
| $N_{Rd}$                    | 2,5  | 5,3  | 6,6  | 9,1  | 16,1 |
| $h_{ef,max}$                | 35   | 48   | 58   | 70   | 86   |
| $N_{Rd}$                    | 3,8  | 11,5 | 12,8 | 14,3 | 29,4 |
| <b>Hormigón fisurado</b>    |      |      |      |      |      |
| $h_{ef,min}$                | -    | 35   | 42   | 50   | 64   |
| $N_{Rd}$                    | -    | 5,0  | 6,1  | 9,5  | 16,5 |
| $h_{ef,max}$                | -    | 48   | 58   | 70   | 86   |
| $N_{Rd}$                    | -    | 9,8  | 12,5 | 18,0 | 33,0 |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

#### CIZALLAMIENTO

| Dimensiones                            | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  |
|--|-----|------|------|------|------|
| <b>Hormigón fisurado y no fisurado</b> |     |      |      |      |      |
| $V_{Rd}$                               | 4,1 | 11,5 | 16,7 | 24,1 | 28,5 |

$\gamma_{Ms} = 1,5$  para M6 to M12 y  $\gamma_{Ms} = 1,8$  para M16

### Carga recomendada ( $N_{Rec}$ , $V_{Rec}$ ) para un anclaje en macizo en kN

$$N_{Rec} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

\*Valores derivados de los ensayos

$$V_{Rec} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

#### TRACCIÓN

| Dimensiones                 | M6   | M8  | M10 | M12  | M16  |
|-----------------------------|------|-----|-----|------|------|
| <b>Hormigón no fisurado</b> |      |     |     |      |      |
| $h_{ef,min}$                | 25,6 | 35  | 42  | 50   | 64   |
| $N_{Rec}$                   | 1,7  | 3,8 | 4,7 | 6,5  | 11,5 |
| $h_{ef,max}$                | 35   | 48  | 58  | 70   | 86   |
| $N_{Rec}$                   | 2,7  | 8,2 | 9,1 | 10,2 | 21,0 |
| <b>Hormigón fisurado</b>    |      |     |     |      |      |
| $h_{ef,min}$                | -    | 35  | 42  | 50   | 64   |
| $N_{Rec}$                   | -    | 3,6 | 4,3 | 6,8  | 11,8 |
| $h_{ef,max}$                | -    | 48  | 58  | 70   | 86   |
| $N_{Rec}$                   | -    | 7,0 | 9,0 | 12,8 | 23,6 |

$\gamma_F = 1,4$  ;  $\gamma_{Mc} = 1,5$

#### CIZALLAMIENTO

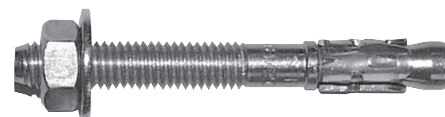
| Dimensiones                            | M6  | M8  | M10  | M12  | M16  |
|--|-----|-----|------|------|------|
| <b>Hormigón fisurado y no fisurado</b> |     |     |      |      |      |
| $V_{Rec}$                              | 2,9 | 8,2 | 11,9 | 17,2 | 20,4 |

$\gamma_{Ms} = 1,5$  para M6 to M12 y  $\gamma_{Ms} = 1,8$  para M16



# SPIT FIX Z - A4

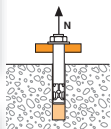
## Acero inoxidable



3/4

### SPIT Método CC (valores derivados de la ATE)

#### TRACCIÓN en kN



Resistencia a la rotura por extracción-deslizamiento

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^O \cdot f_b$$

**N<sub>Rd,p</sub><sup>O</sup>** Resistencia en el ELU - rotura por extracción-deslizamiento

| Dimensiones         | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---------------------|----|-----|-----|-----|
| h <sub>ef,min</sub> | 35 | 42  | 50  | 64  |
| h <sub>ef,max</sub> | 48 | 58  | 70  | 86  |

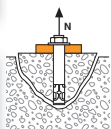
Hormigón no fisurado (C20/25)

|   |     |      |      |      |
|---|-----|------|------|------|
| N <sub>Rd,p</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,min</sub> ) | 6,0 | 6,0  | 8,0  | 13,3 |
| N <sub>Rd,p</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,max</sub> ) | 8,0 | 10,7 | 10,7 | 20,0 |

Hormigón fisurado (C20/25)

|   |     |     |     |      |
|---|-----|-----|-----|------|
| N <sub>Rd,p</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,min</sub> ) | 2,0 | 4,0 | 5,0 | 8,0  |
| N <sub>Rd,p</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,max</sub> ) | 2,7 | 5,0 | 6,0 | 10,7 |

γ<sub>Mc</sub> = 1,5



Resistencia a la rotura del cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^O \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

**N<sub>Rd,c</sub><sup>O</sup>** Resistencia en el ELU - rotura del cono de hormigón

| Dimensiones         | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---------------------|----|-----|-----|-----|
| h <sub>ef,min</sub> | 35 | 42  | 50  | 64  |
| h <sub>ef,max</sub> | 48 | 58  | 70  | 86  |

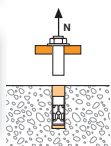
Hormigón no fisurado (C20/25)

|   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| N <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,min</sub> ) | 7,0  | 9,1  | 11,9 | 17,2 |
| N <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,max</sub> ) | 11,2 | 14,8 | 19,7 | 26,8 |

Hormigón fisurado (C20/25)

|   |     |      |      |      |
|---|-----|------|------|------|
| N <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,min</sub> ) | 5,0 | 6,5  | 8,5  | 12,3 |
| N <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (h <sub>ef,max</sub> ) | 8,0 | 10,6 | 14,1 | 19,1 |

γ<sub>Mc</sub> = 1,5



Resistencia a la rotura del acero

**N<sub>Rd,s</sub>** Resistencia en el ELU - rotura del acero

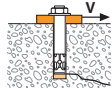
| Dimensiones       | M8  | M10  | M12  | M16  |
|-------------------|-----|------|------|------|
| N <sub>Rd,s</sub> | 8,5 | 14,4 | 20,0 | 29,7 |

γ<sub>Ms</sub> = 1,8 para M8 to M12 y γ<sub>Ms</sub> = 2,1 para M16

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p}; N_{Rd,c}; N_{Rd,s})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$$

#### CIZALLAMIENTO en kN



Resistencia a la rotura del hormigón en el borde de la losa

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^O \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S-C,V}$$

**V<sub>Rd,c</sub><sup>O</sup>** Resistencia en el ELU - rotura del hormigón en el borde de la losa a la distancia mínima a los bordes (C<sub>min</sub>)

| Dimensiones | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-------------|----|-----|-----|-----|
|-------------|----|-----|-----|-----|

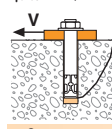
Prof. mín en mat. base

|   |     |     |     |      |
|---|-----|-----|-----|------|
| h <sub>ef</sub>                         | 35  | 42  | 50  | 64   |
| C <sub>min</sub>                        | 60  | 65  | 100 | 100  |
| S <sub>min</sub>                        | 60  | 75  | 170 | 150  |
| V <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 3,3 | 4,1 | 8,7 | 10,1 |

Prof. máx. en mat. base

|   |     |     |     |      |
|---|-----|-----|-----|------|
| h <sub>ef</sub>                         | 48  | 58  | 70  | 86   |
| C <sub>min</sub>                        | 60  | 65  | 90  | 105  |
| S <sub>min</sub>                        | 50  | 55  | 75  | 90   |
| V <sub>Rd,c</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 3,7 | 4,4 | 8,2 | 11,8 |

γ<sub>Mc</sub> = 1,5



Resistencia a la rotura por efecto de palanca

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^O \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

**V<sub>Rd,cp</sub><sup>O</sup>** Resistencia en el ELU - rotura por efecto de palanca

| Dimensiones | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-------------|----|-----|-----|-----|
|-------------|----|-----|-----|-----|

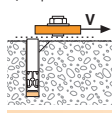
Hormigón no fisurado

|  |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| h <sub>ef min</sub>                      | 35   | 42   | 50   | 64   |
| V <sub>Rd,cp</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 7,0  | 9,1  | 11,9 | 34,4 |
| h <sub>ef max</sub>                      | 48   | 58   | 70   | 86   |
| V <sub>Rd,cp</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 11,2 | 14,8 | 39,4 | 53,6 |

Hormigón fisurado

|  |     |      |      |      |
|--|-----|------|------|------|
| h <sub>ef min</sub>                      | 35  | 42   | 50   | 64   |
| V <sub>Rd,cp</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 5,0 | 6,5  | 8,5  | 24,6 |
| h <sub>ef max</sub>                      | 48  | 58   | 70   | 86   |
| V <sub>Rd,cp</sub> <sup>O</sup> (C20/25) | 8,0 | 10,6 | 28,1 | 38,3 |

γ<sub>Mc,p</sub> = 1,5



Resistencia a la rotura del acero

**V<sub>Rd,s</sub>** Resistencia en el ELU - rotura del acero

| Dimensiones       | M8  | M10  | M12  | M16  |
|-------------------|-----|------|------|------|
| V <sub>Rd,s</sub> | 7,5 | 12,0 | 17,4 | 25,3 |

γ<sub>Ms</sub> = 1,5 para M8 to M12 y γ<sub>Ms</sub> = 1,8 para M16

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,s})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$$

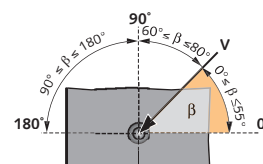
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### f<sub>B</sub> INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

| Clase de hormigón | f <sub>B</sub> | Clase de hormigón | f <sub>B</sub> |
|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| C25/30            | 1,1            | C40/50            | 1,41           |
| C30/37            | 1,22           | C45/55            | 1,48           |
| C35/45            | 1,34           | C50/60            | 1,55           |

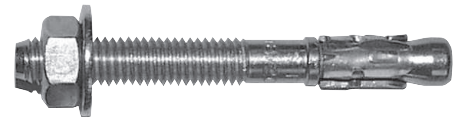
#### f<sub>β,v</sub> INFLUENCIA DE LA DIRECCIÓN DE LA CARGA A CIZALLAMIENTO

| Ángulo β [°] | f <sub>β,v</sub> |
|--------------|------------------|
| 0 to 55      | 1                |
| 60           | 1,1              |
| 70           | 1,2              |
| 80           | 1,5              |
| 90 to 180    | 2                |



# SPIT FIX Z - A4

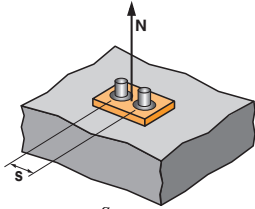
## Acero inoxidable



4/4

### SPIT Método CC (valores derivados de la ATE)

#### Ψ<sub>s</sub> INFLUENCIA DE LA DISTANCIA ENTRE EJES SOBRE LA CARGA A TRACCIÓN PARA LA ROTURA DEL CONO DE HORMIGÓN



$$\Psi_s = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

$s_{min} < s < s_{cr,N}$

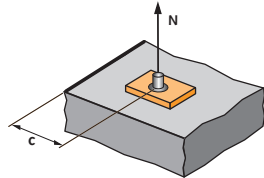
$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$

Ψ<sub>s</sub> debe utilizarse para cualquier distancia a los bordes que influya en el grupo de anclajes.

| DISTANCIA ENTRE EJES S | Coeficiente Ψ <sub>s</sub> |      |      |      |
|------------------------|----------------------------|------|------|------|
|                        | Prof. mín en mat. base     |      |      |      |
|                        | M8                         | M10  | M12  | M16  |
| 60                     | 0,78                       |      |      |      |
| 75                     | 0,86                       | 0,80 |      |      |
| 100                    | 0,98                       | 0,90 | 0,83 | 0,76 |
| 105                    | 1,00                       | 0,92 | 0,85 | 0,77 |
| 110                    |                            | 0,94 | 0,87 | 0,79 |
| 125                    |                            | 1,00 | 0,92 | 0,83 |
| 150                    |                            |      | 1,00 | 0,89 |
| 170                    |                            |      |      | 0,94 |
| 192                    |                            |      |      | 1,00 |

| DISTANCIA ENTRE EJES S | Coeficiente Ψ <sub>s</sub> |      |      |      |
|------------------------|----------------------------|------|------|------|
|                        | Prof. máx. en mat. base    |      |      |      |
|                        | M8                         | M10  | M12  | M16  |
| 50                     | 0,67                       |      |      |      |
| 55                     | 0,69                       | 0,66 |      |      |
| 75                     | 0,76                       | 0,72 | 0,68 |      |
| 90                     | 0,81                       | 0,76 | 0,71 | 0,67 |
| 110                    | 0,88                       | 0,82 | 0,76 | 0,71 |
| 130                    | 0,95                       | 0,87 | 0,81 | 0,75 |
| 145                    | 1,00                       | 0,92 | 0,85 | 0,78 |
| 155                    |                            | 0,95 | 0,87 | 0,80 |
| 175                    |                            | 1,00 | 0,92 | 0,84 |
| 205                    |                            |      | 0,99 | 0,90 |
| 210                    |                            |      | 1,00 | 0,91 |
| 258                    |                            |      |      | 1,00 |

#### Ψ<sub>c,N</sub> INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A LOS BORDES SOBRE LA CARGA A TRACCIÓN PARA LA ROTURA DEL CONO DE HORMIGÓN



$$\Psi_{c,N} = 0,5 + 0,33 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

$c_{min} < c < c_{cr,N}$

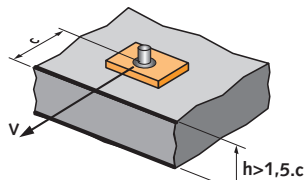
$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef}$

Ψ<sub>c,N</sub> debe utilizarse para cualquier distancia a los bordes que influya en el grupo de anclajes.

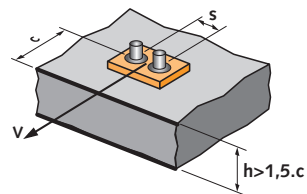
| DISTANCIA A LOS BORDES C | Coeficiente Ψ <sub>c,N</sub> |      |      |     |
|--------------------------|------------------------------|------|------|-----|
|                          | Prof. mín en mat. base       |      |      |     |
|                          | M8                           | M10  | M12  | M16 |
| 60                       | 1,00                         |      |      |     |
| 65                       |                              | 1,00 |      |     |
| 100                      |                              |      | 1,00 |     |
| 100                      |                              |      | 1,00 |     |

| DISTANCIA A LOS BORDES C | Coeficiente Ψ <sub>c,N</sub> |      |      |      |
|--------------------------|------------------------------|------|------|------|
|                          | Prof. mín en mat. base       |      |      |      |
|                          | M8                           | M10  | M12  | M16  |
| 60                       | 0,91                         |      |      |      |
| 65                       | 0,95                         | 0,91 |      |      |
| 72                       | 1,00                         | 0,96 |      |      |
| 80                       |                              | 1,00 |      |      |
| 90                       |                              |      | 0,94 |      |
| 105                      |                              |      | 1,00 | 0,90 |
| 130                      |                              |      |      | 1,00 |

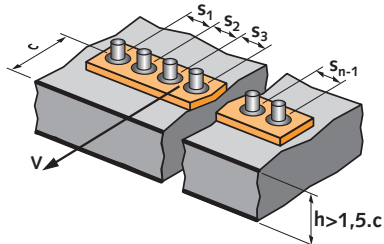
#### Ψ<sub>s-c</sub> INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A LOS BORDES SOBRE LA CARGA A CIZALLAMIENTO PARA LA ROTURA DEL BORDE DE LA LOSA



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



##### → Caso de un anclaje unitario

| C / C <sub>min</sub> | Coeficiente Ψ <sub>s-c,V</sub>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | Hormigón fisurado y no fisurado |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                      | 1,0                             | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
| Ψ <sub>s-c,V</sub>   | 1,00                            | 1,31 | 1,66 | 2,02 | 2,41 | 2,83 | 3,26 | 3,72 | 4,19 | 4,69 | 5,20 | 5,72 |

##### → Caso de un grupo de dos anclajes

| s / C <sub>min</sub> | Coeficiente Ψ <sub>s-c,V</sub>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | Hormigón fisurado y no fisurado |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| C / C <sub>min</sub> | 1,0                             | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
| 1,0                  | 0,67                            | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,88 | 2,12 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,16 |
| 1,5                  | 0,75                            | 0,93 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,76 | 3,03 | 3,31 |
| 2,0                  | 0,83                            | 1,02 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,89 | 2,12 | 2,38 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 |
| 2,5                  | 0,92                            | 1,11 | 1,32 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,77 | 3,04 | 3,32 | 3,61 |
| 3,0                  | 1,00                            | 1,20 | 1,42 | 1,64 | 1,88 | 2,12 | 2,37 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 | 3,76 |
| 3,5                  |                                 | 1,30 | 1,52 | 1,75 | 1,99 | 2,24 | 2,50 | 2,76 | 3,04 | 3,32 | 3,61 | 3,91 |
| 4,0                  |                                 |      | 1,62 | 1,86 | 2,10 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,17 | 3,46 | 3,75 | 4,05 |
| 4,5                  |                                 |      |      | 1,96 | 2,21 | 2,47 | 2,74 | 3,02 | 3,31 | 3,60 | 3,90 | 4,20 |
| 5,0                  |                                 |      |      |      | 2,33 | 2,59 | 2,87 | 3,15 | 3,44 | 3,74 | 4,04 | 4,35 |
| 5,5                  |                                 |      |      |      |      | 2,71 | 2,99 | 3,28 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |
| 6,0                  |                                 |      |      |      |      | 2,83 | 3,11 | 3,41 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |

##### → Caso de un grupo de tres anclajes o más

$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

Anclajes mecánicos

