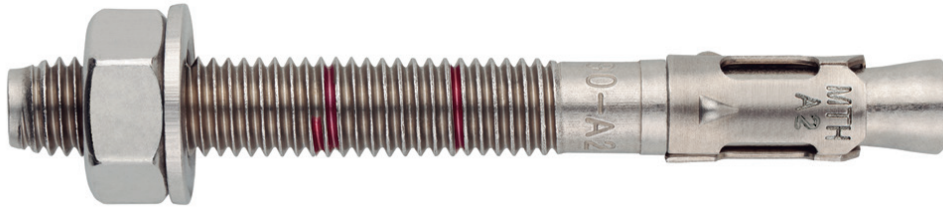




## Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón no fisurado

**MTH-A2**

Homologado ETA Opción 7. Eje inoxidable A2. Clip inoxidable A2.



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

Anclaje metálico, con rosca macho, de expansión por par controlado.

#### DOCUMENTACION OFICIAL

- AVCP-1219-CPR-0006.
- ETA 05/0242 opción 7.
- Declaración prestaciones DoP MTH-A2.
- Evaluación de resistencia al fuego MFPA.

#### MEDIDAS

M6x45 a M20x220.

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 6,0 a 27,8 kN [profundidad estándar].  
Desde 5,0 a 8,9 kN [profundidad reducida].



#### MATERIAL BASE

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



Piedra



Hormigón



Hormigón armado

#### HOMOLOGACIONES

- Opción 7 [hormigón no fisurado].



#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón no fisurado.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Instalación previa, o bien a través del propio taladro del espesor a fijar.
- Variedad de longitudes y diámetro: flexibilidad en el montaje.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Dos profundidades de instalaciones en M8, M10 y M12, facilitando el uso en placas de anclajes gruesas o en materiales base de bajo espesor.
- Versión en acero inoxidable A2 [AISI 304].
- Disponible en INDEXcal.



#### MATERIALES

Eje: Acero Inoxidable grado A2.

Arandela: Acero Inoxidable grado A2.

Tuerca: Acero Inoxidable grado A2.

Clip: Acero Inoxidable grado A2.



#### APLICACIONES

- Zonas Costeras.
- Zonas industriales.
- Industrias alimentarias.
- Muros cortina.
- Fijación en túneles.
- Soportes de tuberías.
- Rehabilitación de fachadas.
- Para uso exterior en general.





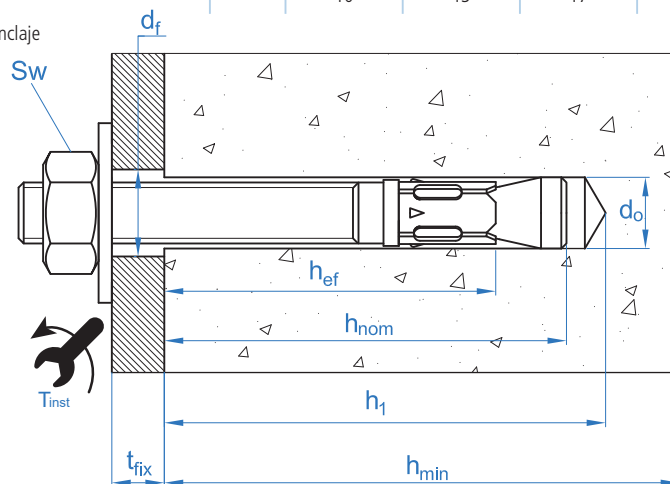
**PROPIEDADES MECÁNICAS**

|                                    |                      |                                       | M6   | M8   | M10  | M12  | M16   | M20   |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Sección en la zona del cono</b> |                      |                                       |      |      |      |      |       |       |
| $A_s$                              | (mm <sup>2</sup> )   | Sección en la zona del cono           | 14,5 | 27,3 | 49,0 | 70,9 | 122,7 | 201,1 |
| $f_{u,s}$                          | (N/mm <sup>2</sup> ) | Resistencia característica a tracción | 700  | 700  | 700  | 700  | 700   | 700   |
| $f_{y,s}$                          | (N/mm <sup>2</sup> ) | Límite elástico                       | 500  | 500  | 500  | 500  | 500   | 500   |
| <b>Sección en la zona roscada</b>  |                      |                                       |      |      |      |      |       |       |
| $A_s$                              | (mm <sup>2</sup> )   | Sección en la zona de la rosca        | 20.1 | 36.6 | 58.0 | 84.3 | 157.0 | 245.0 |
| $f_{u,s}$                          | (N/mm <sup>2</sup> ) | Resistencia característica a tracción | 600  | 600  | 600  | 600  | 600   | 600   |
| $f_{y,s}$                          | (N/mm <sup>2</sup> ) | Límite elástico                       | 400  | 400  | 400  | 400  | 400   | 400   |

**DATOS DE INSTALACIÓN**

| <b>MÉTRICA</b>       |                                      |   | M6                             | M8      | M10     | M12     | M16     | M20     |         |
|----------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Código</b>        |                                      |   | MI06XXX                        | MI08XXX | MI10XXX | MI12XXX | MI16XXX | MI20XXX |         |
| $d_0$                | Diámetro de la broca                 | [mm]                                    | 6                              | 8       | 10      | 12      | 16      | 20      |         |
| $T_{ins}$            | Par de instalación                   | [Nm]                                    | 7                              | 20      | 35      | 60      | 120     | 240     |         |
| $d_f \leq$           | Diámetro de paso en la placa a fijar | [mm]                                    | 7                              | 9       | 12      | 14      | 18      | 22      |         |
| Profundidad estándar | $h_1$                                | Profundidad mínima del taladro          | [mm]                           | 55      | 65      | 75      | 85      | 110     | 135     |
|                      | $h_{nom}$                            | Profundidad de instalación              | [mm]                           | 49,5    | 59,5    | 66,5    | 77      | 103,5   | 125     |
|                      | $h_{ef}$                             | Profundidad efectiva                    | [mm]                           | 40      | 48      | 55      | 65      | 84      | 103     |
|                      | $h_{min}$                            | Espesor mínimo del material base        | [mm]                           | 100     | 100     | 110     | 130     | 168     | 206     |
|                      | $t_{fix}$                            | Espesor máximo a fijar*                 | [mm]                           | L - 58  | L - 70  | L - 80  | L - 92  | L - 122 | L - 147 |
|                      | $s_{cr,N}$                           | Distancia crítica entre anclajes        | [mm]                           | 120     | 144     | 165     | 195     | 252     | 309     |
|                      | $c_{cr,N}$                           | Distancia crítica al borde              | [mm]                           | 60      | 72      | 83      | 98      | 126     | 155     |
|                      | $s_{cr,sp}$                          | Distancia crítica a fisuración          | [mm]                           | 160     | 192     | 220     | 260     | 336     | 412     |
|                      | $c_{cr,sp}$                          | Distancia crítica al borde a fisuración | [mm]                           | 80      | 96      | 110     | 130     | 168     | 206     |
|                      | Profundidad reducida                 | $h_1$                                   | Profundidad mínima del taladro | [mm]    | -       | 50      | 60      | 70      | -       |
| $h_{nom}$            |                                      | Profundidad de instalación              | [mm]                           | -       | 46,5    | 53,5    | 62      | -       | -       |
| $h_{ef}$             |                                      | Profundidad efectiva                    | [mm]                           | -       | 35      | 42      | 50      | -       | -       |
| $h_{min}$            |                                      | Espesor mínimo del material base        | [mm]                           | -       | 100     | 100     | 100     | -       | -       |
| $t_{fix}$            |                                      | Espesor máximo a fijar*                 | [mm]                           | -       | L-57    | L-67    | L-77    | -       | -       |
| $s_{cr,N}$           |                                      | Distancia crítica entre anclajes        | [mm]                           | -       | 105     | 126     | 150     | -       | -       |
| $c_{cr,N}$           |                                      | Distancia crítica al borde              | [mm]                           | -       | 53      | 63      | 75      | -       | -       |
| $s_{cr,sp}$          |                                      | Distancia crítica a fisuración          | [mm]                           | -       | 140     | 168     | 200     | -       | -       |
| $c_{cr,sp}$          |                                      | Distancia crítica al borde a fisuración | [mm]                           | -       | 70      | 84      | 100     | -       | -       |
| $s_{min}$            |                                      | Distancia mínima entre anclajes         | [mm]                           | 50      | 65      | 70      | 85      | 110     | 135     |
| $c_{min}$            | Distancia mínima al borde            | [mm]                                    | 50                             | 65      | 70      | 85      | 110     | 135     |         |
| <b>SW</b>            | Llave de instalación                 |   | 10                             | 13      | 17      | 19      | 24      | 30      |         |

\*L = Longitud total del anclaje





| Código    | PRODUCTOS DE INSTALACIÓN        |
|-----------|---------------------------------|
|           | Taladro de percusión            |
| BHDSXXXXX | Brocas de hormigón              |
| MOBOMBA   | Bomba de soplado                |
| MORCEPKIT | Cepillo de limpieza             |
| DOMTAXX   | Útil de golpeo para instalación |
|           | Llave dinamométrica             |
|           | Vasos hexagonales               |

**MTH-A2**

## Resistencias de hormigón de C20/25 para un anclaje aislado, sin efectos de distancia al borde ni distancias entre anclajes

| Resistencia característica $N_{Rk}$ y $V_{Rk}$ |                      |      |      |      |      |      |          |      |          |                      |      |     |      |      |      |      |      |
|--|----------------------|------|------|------|------|------|----------|------|----------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|------|
| TRACCIÓN                                       |                      |      |      |      |      |      | CORTANTE |      |          |                      |      |     |      |      |      |      |      |
| Métrica  |                      |      | M6   | M8   | M10  | M12  | M16      | M20  | Métrica  |                      |      | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $N_{Rk}$                                       | Profundidad estándar | [kN] | 10,1 | 12,0 | 16,0 | 25,0 | 35,0     | 50,0 | $V_{Rk}$ | Profundidad estándar | [kN] | 6,0 | 10,9 | 17,4 | 25,2 | 47,1 | 73,5 |
| $N_{Rk}$                                       | Profundidad reducida | [kN] | -    | 9,0  | 12,0 | 16,0 | -        | -    | $V_{Rk}$ | Profundidad reducida | [kN] | -   | 10,2 | 13,4 | 17,4 | -    | -    |

| Resistencia de cálculo $N_{Rd}$ y $V_{Rd}$ |                      |      |     |     |     |      |          |      |          |                      |      |     |     |      |      |      |      |
|--|----------------------|------|-----|-----|-----|------|----------|------|----------|----------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| TRACCIÓN                                   |                      |      |     |     |     |      | CORTANTE |      |          |                      |      |     |     |      |      |      |      |
| Métrica                                    |                      |      | M6  | M8  | M10 | M12  | M16      | M20  | Métrica  |                      |      | M6  | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $N_{Rd}$                                   | Profundidad estándar | [kN] | 6,0 | 8,0 | 8,9 | 13,9 | 19,4     | 27,8 | $V_{Rd}$ | Profundidad estándar | [kN] | 3,9 | 7,2 | 11,4 | 16,6 | 31,0 | 48,4 |
| $N_{Rd}$                                   | Profundidad reducida | [kN] | -   | 5,0 | 6,7 | 8,9  | -        | -    | $V_{Rd}$ | Profundidad reducida | [kN] | -   | 6,8 | 8,9  | 11,6 | -    | -    |

| Carga máxima recomendada $N_{rec}$ y $V_{rec}$ |                      |      |     |     |     |     |          |      |           |                      |      |     |     |     |      |      |      |
|--|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|----------|------|-----------|----------------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| TRACCIÓN                                       |                      |      |     |     |     |     | CORTANTE |      |           |                      |      |     |     |     |      |      |      |
| Métrica  |                      |      | M6  | M8  | M10 | M12 | M16      | M20  | Métrica   |                      |      | M6  | M8  | M10 | M12  | M16  | M20  |
| $N_{rec}$                                      | Profundidad estándar | [kN] | 4,3 | 5,7 | 6,3 | 9,9 | 13,9     | 19,8 | $V_{rec}$ | Profundidad estándar | [kN] | 2,8 | 5,1 | 8,2 | 11,8 | 22,1 | 34,5 |
| $N_{rec}$                                      | Profundidad reducida | [kN] | -   | 3,6 | 4,8 | 6,3 | -        | -    | $V_{rec}$ | Profundidad reducida | [kN] | -   | 4,9 | 6,4 | 8,3  | -    | -    |

## Método de cálculo simplificado

### Evaluación Técnica Europea ETA 05/0242

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación 05/0242.

- Influencia de la resistencia de hormigón.
- Influencia de la distancia al borde.
- Influencia del espaciado entre anclaje.
- Influencia de armaduras.
- Influencia del espesor del material base.
- Influencia del ángulo de aplicación de la carga.
- Valido para un grupo de dos anclajes.



### 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)

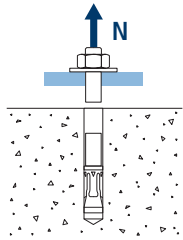


# MTH-A2

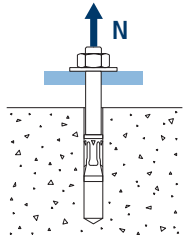
## CARGAS A TRACCIÓN

- Resistencia de cálculo del acero:  $N_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por extracción:  $N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \Psi_c$
- Resistencia de cálculo por cono del hormigón:  $N_{Rd,c} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot \Psi_{re,N}$
- Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón:  $N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$

| Resistencia de cálculo del acero |                      |      |     |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|------|
| $N_{Rd,s}$                       |                      |      |     |      |      |      |      |      |
| Métrica                          |                      |      | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $N^o_{Rd}$                       | Profundidad estándar | [kN] | 6,0 | 11,4 | 20,4 | 29,5 | 51,1 | 83,8 |

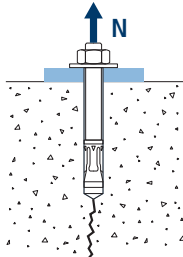
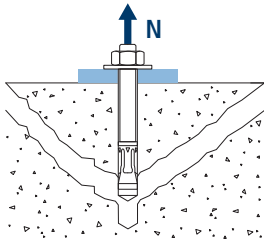


| Resistencia de cálculo por extracción |                      |      |    |      |      |       |       |       |
|---------------------------------------|----------------------|------|----|------|------|-------|-------|-------|
| $N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \Psi_c$  |                      |      |    |      |      |       |       |       |
| Métrica                               |                      |      | M6 | M8   | M10  | M12   | M16   | M20   |
| $N^o_{Rd,p}$                          | Profundidad estándar | [kN] | -* | 8,00 | 8,89 | 13,89 | 19,44 | 27,78 |
| $N^o_{Rd,p}$                          | Profundidad reducida | [kN] | -  | 5,00 | 6,67 | 8,89  | -     | -     |



\* El fallo por extracción no es decisivo.

| Resistencia de cálculo por cono de hormigón   |                      |      |     |      |      |      |      |      |
|---|----------------------|------|-----|------|------|------|------|------|
| $N_{Rd,c} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot \Psi_{re,N}$                      |                      |      |     |      |      |      |      |      |
| Resistencia de cálculo por fisuración de hormigón*  |                      |      |     |      |      |      |      |      |
| $N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$ |                      |      |     |      |      |      |      |      |
| Métrica   |                      |      | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $N^o_{Rd,c}$  | Profundidad estándar | [kN] | 8,3 | 10,9 | 11,1 | 14,3 | 21,0 | 28,6 |
| $N^o_{Rd,c}$  | Profundidad reducida | [kN] | -   | 6,8  | 8,9  | 11,6 | -    | -    |



\* Resistencia por fisuración del hormigón solo debe ser considerada para hormigón no fisurado.

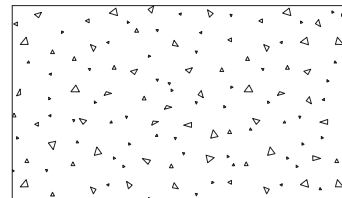


## MTH-A2

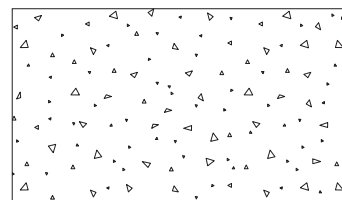
## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción  $\psi_c$ 

|          |         | M6   | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |  |
|----------|---------|------|----|-----|-----|-----|-----|--|
| $\psi_c$ | C 20/25 | 1,00 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 30/37 | 1,22 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 40/50 | 1,41 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 50/60 | 1,58 |    |     |     |     |     |  |

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón  $\psi_b$ 

|          |         | M6   | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |  |
|----------|---------|------|----|-----|-----|-----|-----|--|
| $\psi_b$ | C 20/25 | 1,00 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 30/37 | 1,22 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 40/50 | 1,41 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 50/60 | 1,58 |    |     |     |     |     |  |



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



**MTH-A2**



$$\psi_{s,N} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,N}} \leq 1$$

| Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\psi_{s,N}$ |                              |      |      |      |      |      |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|
| s [mm]  | MTH-A2. Profundidad estándar |      |      |      |      |      |
|   | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| 50  | 0,71                         |      |      |      |      |      |
| 55  | 0,73                         |      |      |      |      |      |
| 60  | 0,75                         |      |      |      |      |      |
| 65  | 0,77                         | 0,73 |      |      |      |      |
| 70  | 0,79                         | 0,74 | 0,71 |      |      |      |
| 80  | 0,83                         | 0,78 | 0,74 |      |      |      |
| 85  | 0,85                         | 0,80 | 0,76 | 0,72 |      |      |
| 90  | 0,88                         | 0,81 | 0,77 | 0,73 |      |      |
| 100   | 0,92                         | 0,85 | 0,80 | 0,76 |      |      |
| 105   | 0,94                         | 0,86 | 0,82 | 0,77 |      |      |
| 110   | 0,96                         | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,72 |      |
| 120   | 1,00                         | 0,92 | 0,86 | 0,81 | 0,74 |      |
| 125   |                              | 0,93 | 0,88 | 0,82 | 0,75 |      |
| 126   |                              | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,75 |      |
| 128   |                              | 0,94 | 0,89 | 0,83 | 0,75 |      |
| 130   |                              | 0,95 | 0,89 | 0,83 | 0,76 |      |
| 135   |                              | 0,97 | 0,91 | 0,85 | 0,77 | 0,72 |
| 144   |                              | 1,00 | 0,94 | 0,87 | 0,79 | 0,73 |
| 150   |                              |      | 0,95 | 0,88 | 0,80 | 0,74 |
| 165   |                              |      | 1,00 | 0,92 | 0,83 | 0,77 |
| 170   |                              |      |      | 0,94 | 0,84 | 0,78 |
| 180   |                              |      |      | 0,96 | 0,86 | 0,79 |
| 195   |                              |      |      | 1,00 | 0,89 | 0,82 |
| 200   |                              |      |      |      | 0,90 | 0,82 |
| 210   |                              |      |      |      | 0,92 | 0,84 |
| 220   |                              |      |      |      | 0,94 | 0,86 |
| 225   |                              |      |      |      | 0,95 | 0,86 |
| 252   |                              |      |      |      | 1,00 | 0,91 |
| 255   |                              |      |      |      |      | 0,91 |
| 260   |                              |      |      |      |      | 0,92 |
| 300   |                              |      |      |      |      | 0,99 |
| 309   |                              |      |      |      |      | 1,00 |

| s [mm] | MTH-A2. Profundidad reducida |      |      |      |     |     |
|--------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|
|        | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16 | M20 |
| 65     |                              | 0,81 |      |      |     |     |
| 70     |                              | 0,83 | 0,78 |      |     |     |
| 80     |                              | 0,88 | 0,82 |      |     |     |
| 85     |                              | 0,90 | 0,84 | 0,78 |     |     |
| 90     |                              | 0,93 | 0,86 | 0,80 |     |     |
| 100    |                              | 0,98 | 0,90 | 0,83 |     |     |
| 105    |                              | 1,00 | 0,92 | 0,85 |     |     |
| 110    |                              |      | 0,94 | 0,87 |     |     |
| 120    |                              |      | 0,98 | 0,90 |     |     |
| 125    |                              |      | 1,00 | 0,92 |     |     |
| 126    |                              |      | 1,00 | 0,92 |     |     |
| 128    |                              |      |      | 0,93 |     |     |
| 130    |                              |      |      | 0,93 |     |     |
| 135    |                              |      |      | 0,95 |     |     |
| 144    |                              |      |      | 0,98 |     |     |
| 150    |                              |      |      | 1,00 |     |     |

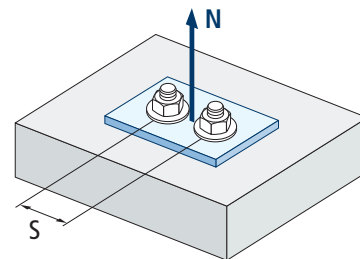
Influencia distancia entre anclajes (fisuración)  $\psi_{s,sp}$ 

| s [mm] | MTH-A2. Profundidad estándar |      |      |      |      |      |
|--------|------------------------------|------|------|------|------|------|
|        | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| 50     | 0,66                         |      |      |      |      |      |
| 55     | 0,67                         |      |      |      |      |      |
| 60     | 0,69                         |      |      |      |      |      |
| 65     | 0,70                         | 0,67 |      |      |      |      |
| 70     | 0,72                         | 0,68 | 0,66 |      |      |      |
| 80     | 0,75                         | 0,71 | 0,68 |      |      |      |
| 85     | 0,77                         | 0,72 | 0,69 | 0,66 |      |      |
| 90     | 0,78                         | 0,73 | 0,70 | 0,67 |      |      |
| 100    | 0,81                         | 0,76 | 0,73 | 0,69 |      |      |
| 110    | 0,84                         | 0,79 | 0,75 | 0,71 | 0,66 |      |
| 125    | 0,89                         | 0,83 | 0,78 | 0,74 | 0,69 |      |
| 128    | 0,90                         | 0,83 | 0,79 | 0,75 | 0,69 |      |
| 135    | 0,92                         | 0,85 | 0,81 | 0,76 | 0,70 | 0,66 |
| 140    | 0,94                         | 0,86 | 0,82 | 0,77 | 0,71 | 0,67 |
| 150    | 0,97                         | 0,89 | 0,84 | 0,79 | 0,72 | 0,68 |
| 160    | 1,00                         | 0,92 | 0,86 | 0,81 | 0,74 | 0,69 |
| 165    |                              | 0,93 | 0,88 | 0,82 | 0,75 | 0,70 |
| 168    |                              | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,75 | 0,70 |
| 180    |                              | 0,97 | 0,91 | 0,85 | 0,77 | 0,72 |
| 192    |                              | 1,00 | 0,94 | 0,87 | 0,79 | 0,73 |
| 200    |                              |      | 0,95 | 0,88 | 0,80 | 0,74 |
| 210    |                              |      | 0,98 | 0,90 | 0,81 | 0,75 |
| 220    |                              |      | 1,00 | 0,92 | 0,83 | 0,77 |
| 260    |                              |      |      | 1,00 | 0,89 | 0,82 |
| 288    |                              |      |      |      | 0,93 | 0,85 |
| 300    |                              |      |      |      | 0,95 | 0,86 |
| 336    |                              |      |      |      | 1,00 | 0,91 |
| 350    |                              |      |      |      |      | 0,92 |
| 412    |                              |      |      |      |      | 1,00 |

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1

## MTH-A2



$$\psi_{s,sp} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,sp}} \leq 1$$

| s [mm] | MTH-A2. Profundidad reducida |      |      |      |     |     |
|--------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|
|        | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16 | M20 |
| 65     |                              | 0,73 |      |      |     |     |
| 70     |                              | 0,75 | 0,71 |      |     |     |
| 80     |                              | 0,79 | 0,74 |      |     |     |
| 85     |                              | 0,80 | 0,75 | 0,71 |     |     |
| 90     |                              | 0,82 | 0,77 | 0,73 |     |     |
| 100    |                              | 0,86 | 0,80 | 0,75 |     |     |
| 110    |                              | 0,89 | 0,83 | 0,78 |     |     |
| 125    |                              | 0,95 | 0,87 | 0,81 |     |     |
| 128    |                              | 0,96 | 0,88 | 0,82 |     |     |
| 135    |                              | 0,98 | 0,90 | 0,84 |     |     |
| 140    |                              | 1,00 | 0,92 | 0,85 |     |     |
| 150    |                              |      | 0,95 | 0,88 |     |     |
| 160    |                              |      | 0,98 | 0,90 |     |     |
| 165    |                              |      | 0,99 | 0,91 |     |     |
| 168    |                              |      | 1,00 | 0,92 |     |     |
| 180    |                              |      |      | 0,95 |     |     |
| 192    |                              |      |      | 0,98 |     |     |
| 200    |                              |      |      | 1,00 |     |     |

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1



**MTH-A2**



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

| Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$ |                              |      |      |      |      |      |
|--|------------------------------|------|------|------|------|------|
| c [mm]   | MTH-A2. Profundidad estándar |      |      |      |      |      |
|  | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| 50   | 0,72                         |      |      |      |      |      |
| 60   | 0,81                         |      |      |      |      |      |
| 65   | 0,86                         | 0,76 |      |      |      |      |
| 70   | 0,90                         | 0,79 | 0,73 |      |      |      |
| 75   | 0,95                         | 0,83 | 0,76 |      |      |      |
| 80   | 1,00                         | 0,87 | 0,79 |      |      |      |
| 83   |                              | 0,89 | 0,81 |      |      |      |
| 84   |                              | 0,90 | 0,82 |      |      |      |
| 85   |                              | 0,91 | 0,83 | 0,74 |      |      |
| 90   |                              | 0,95 | 0,86 | 0,77 |      |      |
| 96   |                              | 1,00 | 0,90 | 0,80 |      |      |
| 100  |                              |      | 0,93 | 0,82 |      |      |
| 105  |                              |      | 0,96 | 0,85 |      |      |
| 110  |                              |      | 1,00 | 0,88 | 0,74 |      |
| 125  |                              |      |      | 0,97 | 0,81 |      |
| 128  |                              |      |      | 0,99 | 0,82 |      |
| 130  |                              |      |      | 1,00 | 0,83 |      |
| 135  |                              |      |      |      | 0,85 | 0,74 |
| 144  |                              |      |      |      | 0,89 | 0,77 |
| 150  |                              |      |      |      | 0,92 | 0,79 |
| 168  |                              |      |      |      | 1,00 | 0,86 |
| 175  |                              |      |      |      |      | 0,88 |
| 180  |                              |      |      |      |      | 0,90 |
| 206  |                              |      |      |      |      | 1,00 |

| c [mm] | MTH-A2. Profundidad reducida |      |      |      |     |     |
|--------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|
|        | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16 | M20 |
| 50     |                              | 0,78 |      |      |     |     |
| 60     |                              | 0,89 | 0,78 |      |     |     |
| 65     |                              | 0,94 | 0,83 |      |     |     |
| 70     |                              | 1,00 | 0,87 |      |     |     |
| 75     |                              |      | 0,92 |      |     |     |
| 80     |                              |      | 0,96 |      |     |     |
| 83     |                              |      | 0,99 | 0,87 |     |     |
| 84     |                              |      | 1,00 | 0,88 |     |     |
| 85     |                              |      |      | 0,88 |     |     |
| 90     |                              |      |      | 0,92 |     |     |
| 96     |                              |      |      | 0,97 |     |     |
| 100    |                              |      |      | 1,00 |     |     |





| Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\psi_{c,N}$ |                              |      |      |      |      |      |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|
| c [mm]  | MTH-A2. Profundidad estándar |      |      |      |      |      |
|   | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| 50  | 0,87                         |      |      |      |      |      |
| 53  | 0,91                         |      |      |      |      |      |
| 60  | 1,00                         |      |      |      |      |      |
| 63  |                              |      |      |      |      |      |
| 65  |                              | 0,92 |      |      |      |      |
| 70  |                              | 0,98 | 0,88 |      |      |      |
| 72  |                              | 1,00 | 0,90 |      |      |      |
| 75  |                              |      | 0,92 |      |      |      |
| 80  |                              |      | 0,97 |      |      |      |
| 83  |                              |      | 1,00 |      |      |      |
| 85  |                              |      |      | 0,90 |      |      |
| 90  |                              |      |      | 0,94 |      |      |
| 98  |                              |      |      | 1,00 |      |      |
| 100   |                              |      |      |      |      |      |
| 105   |                              |      |      |      |      |      |
| 110   |                              |      |      |      | 0,90 |      |
| 113   |                              |      |      |      | 0,92 |      |
| 125   |                              |      |      |      | 0,99 |      |
| 126   |                              |      |      |      | 1,00 |      |
| 128   |                              |      |      |      |      |      |
| 135   |                              |      |      |      |      | 0,90 |
| 150   |                              |      |      |      |      | 0,97 |
| 155   |                              |      |      |      |      | 1,00 |

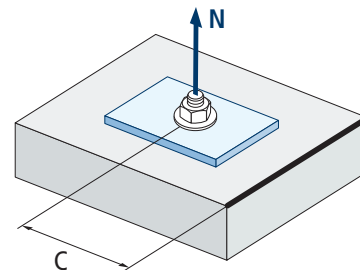
**Valor no admitido**

**Valor sin reducción = 1**

| c [mm] | MTH-A2. Profundidad reducida |      |      |      |     |     |
|--------|------------------------------|------|------|------|-----|-----|
|        | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16 | M20 |
| 65     |                              | 1,00 |      |      |     |     |
| 70     |                              |      | 1,00 |      |     |     |
| 72     |                              |      |      |      |     |     |
| 75     |                              |      |      |      |     |     |
| 80     |                              |      |      |      |     |     |
| 83     |                              |      |      |      |     |     |
| 85     |                              |      |      | 1,00 |     |     |

**Valor no admitido**

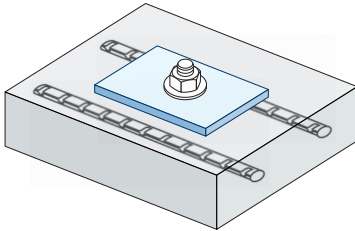
**Valor sin reducción = 1**

**MTH-A2**

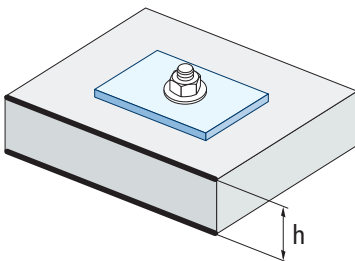
$$\psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$



# MTH-A2



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



| Influencia de armaduras $\Psi_{re,N}$ |                              |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{re,N}$                         | MTH-A2. Profundidad estándar |      |      |      |      |      |
|                                       | M6                           | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
|                                       | 0,70                         | 0,74 | 0,77 | 0,82 | 0,92 | 1,00 |
|                                       | MTH-A2. Profundidad reducida |      |      |      |      |      |
| M6                                    | M8                           | M10  | M12  | M16  | M20  |      |
| -                                     | 0,67                         | 0,71 | 0,75 | -    | -    |      |

\*Este factor solo aplica para una densidad de armaduras alta. Si en el área de anclaje hay armaduras con un distanciamiento  $\geq 150$  mm (cualquier diámetro) o con un diámetro  $\leq 10$  mm y un distanciamiento  $\geq 100$  mm, se puede aplicar un factor  $f_{re,N} = 1$

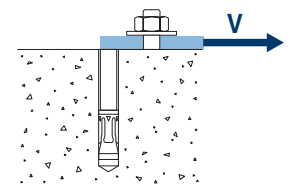
| Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$ |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| $\Psi_{h,sp}$  | MTH-A2            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|  | h/h <sub>ef</sub> | 2,00 | 2,20 | 2,40 | 2,60 | 2,80 | 3,00 | 3,20 | 3,40 | 3,60 | $\geq 3,68$ |
|  | $\Psi_{h,sp}$     | 1,00 | 1,07 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,50        |

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

## CARGAS A CORTANTE

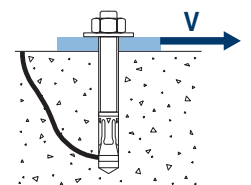
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot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

| Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca |                      |      |     |     |      |      |      |      |
|--|----------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| $V_{Rd,s}$   |                      |      |     |     |      |      |      |      |
| Métrica  |                      |      | M6  | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  |
| $V_{Rd,s}$   | Profundidad estándar | [kN] | 3,9 | 7,2 | 11,4 | 16,6 | 31,0 | 48,4 |
| $V_{Rd,s}$   | Profundidad reducida | [kN] | -   | 7,2 | 11,4 | 16,6 | -    | -    |

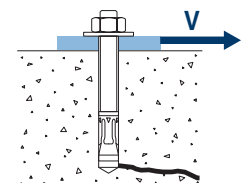


| Resistencia de cálculo por desconchamiento * |                        |  |    |    |     |     |     |     |
|--|------------------------|--|----|----|-----|-----|-----|-----|
| $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$             |                        |  |    |    |     |     |     |     |
| Métrica                                      |                        |  | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| k  | (Profundidad estándar) |  | 1  | 1  | 1   | 2   | 2   | 2   |
| k  | (Profundidad reducida) |  | -  | 1  | 1   | 1   | -   | -   |

\*  $N_{Rd,c}^o$  Resistencia de cálculo a tracción por cono de hormigón



| Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón  |                      |      |     |     |     |      |      |      |
|--|----------------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$ |                      |      |     |     |     |      |      |      |
| Métrica  |                      |      | M6  | M8  | M10 | M12  | M16  | M20  |
| $V_{Rd,c}^o$   | Profundidad estándar | [kN] | 4,6 | 6,2 | 7,7 | 10,2 | 15,6 | 21,8 |
| $V_{Rd,c}^o$   | Profundidad reducida | [kN] | -   | 3,7 | 4,9 | 6,6  | -    | -    |





## MTH-A2

## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón a rotura del borde de hormigón  $\Psi_b$ 

|          |         | M6   | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |  |
|----------|---------|------|----|-----|-----|-----|-----|--|
| $\Psi_b$ | C 20/25 | 1,00 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 30/37 | 1,22 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 40/50 | 1,41 |    |     |     |     |     |  |
|          | C 50/60 | 1,55 |    |     |     |     |     |  |



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

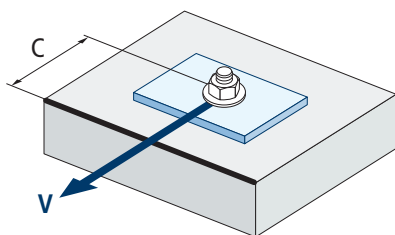
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$ 

## PARA UN ANCLAJE

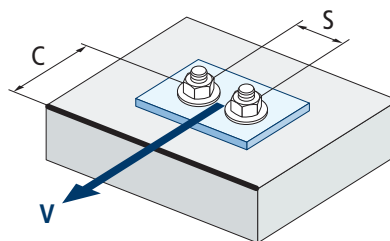
| $c/h_{ef}$ | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 1,75 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | 4,50 | 5,00  |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Aislado    | 0,35 | 0,65 | 1,00 | 1,40 | 1,84 | 2,32 | 2,83 | 3,38 | 3,95 | 4,56 | 5,20 | 5,86 | 6,55 | 7,26 | 8,00 | 9,55 | 11,18 |

## PARA DOS ANCLAJES

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



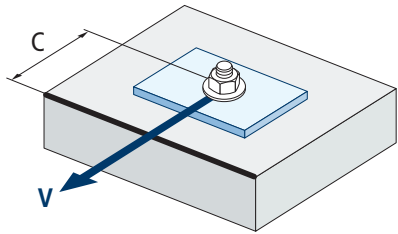
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



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



**MTH-A2**



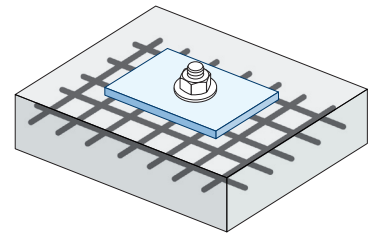
$$\psi_{c,v} = \left( \frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

| Influencia distancia al borde del hormigón $\psi_{c,v}$ |        |      |      |      |      |      |
|---|--------|------|------|------|------|------|
| c [mm]  | MTH-A2 |      |      |      |      |      |
|   | M6     | M10  | M10  | M12  | M16  | M20  |
| 40  |        |      |      |      |      |      |
| 45  |        |      |      |      |      |      |
| 50  | 0,65   |      |      |      |      |      |
| 55  | 0,64   |      |      |      |      |      |
| 60  | 0,63   |      |      |      |      |      |
| 65  | 0,62   | 0,66 |      |      |      |      |
| 70  | 0,61   | 0,65 | 0,68 |      |      |      |
| 80  | 0,60   | 0,63 | 0,66 |      |      |      |
| 85  | 0,59   | 0,62 | 0,65 | 0,68 |      |      |
| 90  | 0,58   | 0,62 | 0,64 | 0,67 |      |      |
| 100   | 0,57   | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,67 |      |
| 105   | 0,56   | 0,60 | 0,62 | 0,65 | 0,67 |      |
| 110   | 0,56   | 0,59 | 0,62 | 0,64 | 0,66 | 0,68 |
| 120   | 0,55   | 0,58 | 0,61 | 0,63 | 0,65 | 0,67 |
| 125   | 0,54   | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,66 |
| 130   | 0,54   | 0,57 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,66 |
| 135   | 0,54   | 0,57 | 0,59 | 0,62 | 0,64 | 0,65 |
| 140   | 0,53   | 0,56 | 0,59 | 0,61 | 0,63 | 0,65 |
| 150   | 0,53   | 0,56 | 0,58 | 0,60 | 0,62 | 0,64 |
| 160   | 0,52   | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,61 | 0,63 |
| 170   | 0,51   | 0,54 | 0,57 | 0,59 | 0,61 | 0,62 |
| 175   | 0,51   | 0,54 | 0,56 | 0,59 | 0,60 | 0,62 |
| 180   | 0,51   | 0,54 | 0,56 | 0,58 | 0,60 | 0,62 |
| 190   | 0,50   | 0,53 | 0,55 | 0,58 | 0,59 | 0,61 |
| 200   | 0,50   | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,59 | 0,60 |
| 210   | 0,49   | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,58 | 0,60 |
| 220   | 0,49   | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,58 | 0,59 |
| 230   | 0,48   | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,59 |
| 240   | 0,48   | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,58 |
| 250   | 0,47   | 0,50 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,58 |
| 260   | 0,47   | 0,50 | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,57 |
| 270   | 0,47   | 0,49 | 0,52 | 0,54 | 0,55 | 0,57 |
| 280   | 0,46   | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,56 |
| 290   | 0,46   | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,56 |
| 300   | 0,46   | 0,48 | 0,51 | 0,53 | 0,54 | 0,56 |

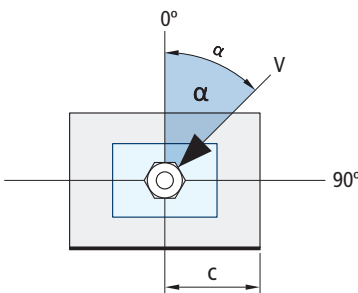
Valor no admitido

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

|                      | Sin armadura perimetral | Armadura perimetral $\geq \text{Ø}12 \text{ mm}$ | Armadura perimetral con estribos a $\leq 100 \text{ mm}$ |
|----------------------|-------------------------|--|--|
| Hormigón no fisurado | 1                       | 1  | 1  |

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

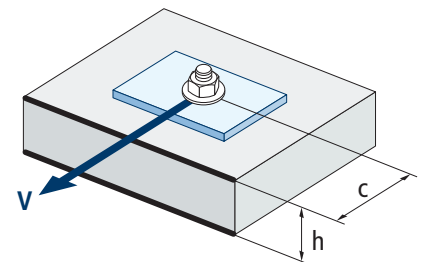
| Ángulo, $\alpha(^{\circ})$ | 0°   | 10°  | 20°  | 30°  | 40°  | 50°  | 60°  | 70°  | 80°  | 90°  |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{\alpha,v}$          | 1,00 | 1,01 | 1,05 | 1,13 | 1,24 | 1,40 | 1,64 | 1,97 | 2,32 | 2,50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



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

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

| MTH-A2       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| 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       |



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



## MTH-A2

### RESISTENCIA AL FUEGO

| Resistencia característica * |          |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |
|------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                              | TRACCIÓN |     |     |     |     |     | CORTANTE |     |     |     |     |     |
|                              | M6       | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M6       | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 |
| RF30                         | -        | 0,8 | 1,5 | 2,4 | 4,5 | 7,0 | -        | 0,8 | 1,5 | 2,4 | 4,5 | 7,0 |
| RF60                         | -        | 0,7 | 1,2 | 2,0 | 3,6 | 5,7 | -        | 0,7 | 1,2 | 2,0 | 3,6 | 5,7 |
| RF90                         | -        | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,7 | 4,3 | -        | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,7 | 4,3 |
| RF120                        | -        | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2,3 | 3,6 | -        | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2,3 | 3,6 |

\*El factor de seguridad para la resistencia de cálculo bajo exposición al fuego es  $\gamma_{m,R}=1$  (en ausencia de otra regulación nacional). Por lo tanto la Resistencia Característica es igual a la Resistencia de Cálculo.

| Carga máxima recomendada |          |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |
|--------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          | TRACCIÓN |     |     |     |     |     | CORTANTE |     |     |     |     |     |
|                          | M6       | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M6       | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 |
| RF30                     | -        | 0,6 | 1,1 | 1,7 | 3,2 | 5,0 | -        | 0,6 | 1,1 | 1,7 | 3,2 | 5,0 |
| RF60                     | -        | 0,5 | 0,9 | 1,4 | 2,6 | 4,0 | -        | 0,5 | 0,9 | 1,4 | 2,6 | 4,0 |
| RF90                     | -        | 0,4 | 0,7 | 1,1 | 2,0 | 3,1 | -        | 0,4 | 0,7 | 1,1 | 2,0 | 3,1 |
| RF120                    | -        | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,6 | 2,6 | -        | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,6 | 2,6 |

• Los valores de resistencia al fuego no están cubiertos por la ETA.

### GAMA

| Código    | Medida       | Espesor máximo a fijar | Letra eje (longitud) |     |       | Código    | Medida        | Espesor máximo a fijar | Letra eje (longitud) |     |     |
|-----------|--------------|------------------------|----------------------|-----|-------|-----------|---------------|------------------------|----------------------|-----|-----|
| • MI06045 | M6 x 45 Ø6   | 1                      | A                    | 200 | 1.200 | MI10090   | M10 x 90 Ø10  | 10                     | E                    | 100 | 400 |
| • MI06060 | M6 x 60 Ø6   | 2                      | B                    | 200 | 1.200 | MI10120   | M10 x 120 Ø10 | 40                     | G                    | 50  | 300 |
| • MI06080 | M6 x 80 Ø6   | 22                     | D                    | 200 | 1.200 | MI10150   | M10 x 150 Ø10 | 70                     | I                    | 50  | 200 |
| • MI06120 | M6 x 120 Ø6  | 62                     | G                    | 100 | 600   | • MI12075 | M12 x 75 Ø12  | 5                      | C                    | 50  | 300 |
| • MI06140 | M6 x 140 Ø6  | 82                     | I                    | 100 | 600   | MI12090   | M12 x 90 Ø12  | 13                     | E                    | 50  | 200 |
| • MI06160 | M6 x 160 Ø6  | 102                    | J                    | 100 | 400   | MI12110   | M12 x 110 Ø12 | 18                     | F                    | 50  | 200 |
| • MI06170 | M6 x 170 Ø6  | 112                    | K                    | 100 | 800   | MI12140   | M12 x 140 Ø12 | 48                     | I                    | 50  | 200 |
| • MI06180 | M6 x 180 Ø6  | 122                    | L                    | 100 | 600   | • MI16090 | M16 x 90 Ø16  | 4                      | E                    | 25  | 150 |
| • MI08050 | M8 x 50 Ø8   | 4                      | A                    | 100 | 800   | MI16145   | M16 x 145 Ø16 | 23                     | I                    | 25  | 100 |
| MI08075   | M8 x 75 Ø8   | 5                      | C                    | 100 | 600   | MI16170   | M16 x 170 Ø16 | 48                     | K                    | 25  | 75  |
| MI08090   | M8 x 90 Ø8   | 20                     | E                    | 100 | 600   | • MI20120 | M20 x 120 Ø20 | 5                      | G                    | 20  | 40  |
| MI08115   | M8 x 115 Ø8  | 45                     | G                    | 100 | 400   | MI20170   | M20 x 170 Ø20 | 23                     | K                    | 20  | 40  |
| MI10070   | M10 x 70 Ø10 | 3                      | C                    | 100 | 400   | MI20220   | M20 x 220 Ø20 | 73                     | O                    | 20  | 40  |

• Medidas sin homologar. Los valores de resistencia y datos de instalación no son aplicables para estas referencias. Para más información, consultar con el Dpto. Técnico.  
• Medidas sin homologar para fuego.