

Sistema de Inyección



Cápsula Hilti HVU



Manguito HIS-N
Manguito HIS-RN



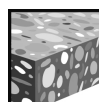
Homologación Europea



Marcado CE



Software de diseño Hilti



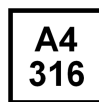
Hormigón



Distancia de borde y separación reducidas



Resistencia al fuego



Resistencia a corrosión

Hilti HVU

Sistema de anclaje químico con cápsula plástica relleno de uretano de metacrilato de uretano de fraguado rápido y con alto poder de adherencia entre el acero y el hormigón.

- Resina a base de metacrilato de uretano libre de estireno, endurecedor, arena de cuarzo o corindón.
- No contiene sustancias cancerígenas ni venenosas, cumpliendo todas la normativas vigentes de seguridad y salud.
- Alto poder de adherencia incluso en situaciones adversas

Características y Ventajas

- Homologada según normativa europea Opción 7: hormigón no fisurado de C20/25 a C50/60.
- Válido para hormigón seco y saturado.
- Alta capacidad de carga.
- Tiempo de curado rápido, alcanzando un alto nivel de carga en un breve periodo de tiempo.
- Permite pequeñas distancias a borde y de separación entre anclajes.
- Rango de temperatura de servicio hasta 120°C (corto plazo) y 72°C (largo plazo).
- Diseño de cálculo con el programa Hilti PROFIS Anchor 2.0

Aplicaciones

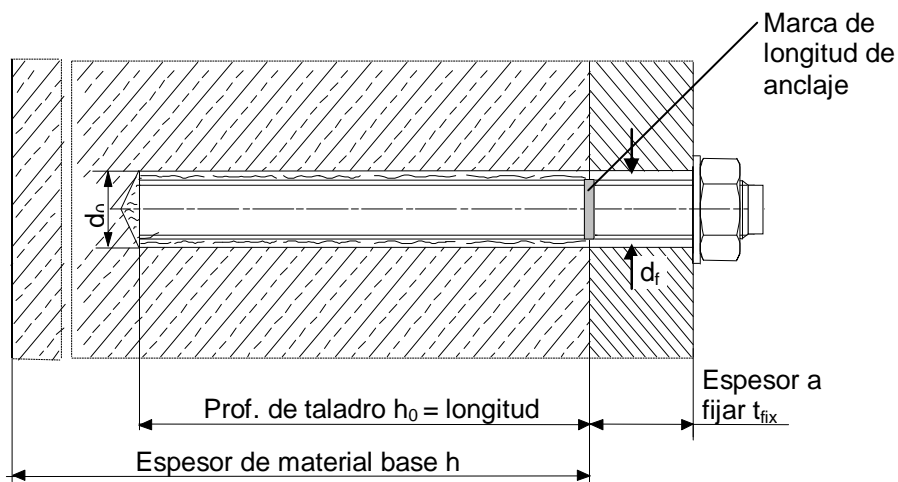


- Angulares, placas de anclajes en hormigón.
- Anclajes de pilares.
- Barreras de seguridad o impacto.
- Maquinaria pesada.
- Fijación de grúas o puentes grúa.
- Estructuras metálicas.

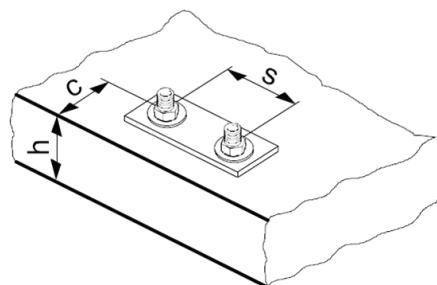
Datos de colocación



ETA N° 05/0255/256
Validez hasta 20/01/2011



Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Diámetro nominal de la broca	d_0 [mm]	14	18	22	28	32
Diámetro del manguito (externo)	d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Profundidad efectiva de anclaje	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Mínimo espesor de material base	h_{min}^a [mm]	120	150	170	230	270
Diámetro de taladro en placa	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Rosca interna; min - max	h_s [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Separación mínima	s_{min} [mm]	40	45	60	80	125
Mínima distancia a borde	c_{min} [mm]	40	45	60	80	125
Separación mínima para fallo po splitting	$s_{cr,sp}$	$2 c_{cr,sp}$				
Distancia mínima a borde para fallo po splitting Rango temperatura I	h_{min} [mm]	120	150	180	250	350
	$c_{cr,sp}$ [mm]	90	150	250	340	410
	h_{min} [mm]	-	220	250	340	410
	$c_{cr,sp}$ [mm]	-	110	125	170	250
Separación mínima para fallo po cono de homigón	$s_{cr,N}$	$2 c_{cr,N}$				
Distancia mínima a borde para fallo po cono de homigón	$c_{cr,N}$	$1.5 h_{ef}$				
Par de apriete ^{b)}	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150



Para separación (distancia a borde) menor que la separación crítica (distancia crítica a borde) las cargas de diseño tienen que ser reducidas.

a) h : Espesor de material base ($h \geq h_{min}$)

b) Máximo par de apriete para evitar el fallo por splitting durante la instalación para anclajes con separación y/o distancia a borde mínimas.

Datos de carga (para un anclaje aislado)

Toda la información en esta sección aplica para:
 (Para más detalles ver el método de diseño simplificado)

- Instalación correcta (ver instrucciones de colocación).
- Sin influencia entre anclajes ni de borde .
- Fallo por acero.
- Espesor de material base como definido en la tabla.
- Longitud de anclaje, como definido en la tabla.
- Un material de anclaje, como definido en las tablas.
- Hormigón C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Rango de temperatura I
 (min. Temperatura del material base -40°C , max. temperatura del material base (largo/corto): $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$)
- Rango de temperatura de instalación: -5°C a $+40^\circ\text{C}$.

Profundidad de anclaje ^{a)} y espesor de material base.

Resistencia última media, resistencia característica, resistencia de diseño, cargas recomendadas.

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Profundidad de anclaje	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Espesor de material base	h_{min} [mm]	120	150	170	230	270

^{a)} El rango de profundidades de anclaje permitido se puede ver en detalles de colocación. Los valores de carga correspondientes pueden ser calculados de acuerdo con el método de diseño simplificado.

Resistencia última media: Hormigón no-fisurado C 20/25 , anclaje HIS-N

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Tracción $N_{Ru,m}$	HIS-N [kN]	26,3	48,3	70,4	123,9	114,5
Cortante $V_{Ru,m}$	HIS-N [kN]	13,7	24,2	41,0	62,0	57,8

Resistencia característica: Hormigón no-fisurado C 20/25 , anclaje HIS-N

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Tracción N_{Rk}	HIS-N [kN]	25,0	40,0	60,0	95,0	109,0
Cortante V_{Rk}	HIS-N [kN]	13,0	23,0	39,0	59,0	55,0

Resistencia de Diseño: Hormigón no-fisurado C 20/25 , anclaje HIS-N

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Tracción N_{Rd}	HIS-N [kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	74,1
Cortante V_{Rd}	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7

Cargas recomendadas ^{a)}: Hormigón no-fisurado C 20/25 , anclaje HIS-N

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
Tracción N_{rec}	HIS-N [kN]	11,9	19,0	28,6	45,2	53,0
Cortante V_{rec}	HIS-N [kN]	7,4	13,1	18,6	28,1	26,2

^{a)} Con coeficiente de seguridad parcial para las acciones de $\gamma_F = 1,4$. Los coeficientes de seguridad parcial para las acciones dependen del tipo de carga y deben tomarse de las normativas nacionales. De acuerdo con la ETAG 001, anexo C, el coeficiente de seguridad parcial es $\gamma_G = 1,35$ para acciones permanentes y $\gamma_Q = 1,5$ para acciones variables.

Método de diseño simplificado

Versión simplificada del método de diseño de la ETAG 001, Anexo C. Resistencia de diseño de acuerdo con la ETA-05/0255/0256/0257, edición 2006-01-20.

- Influencia de la resistencia del homigón
- Influencia de la distancia a borde
- Influencia de la separación
- Valido para un grupo de dos anclajes. (El método puede ser también aplicado para grupos de más de dos anclajes o más de un borde . Los factoes de influencia deben ser considerados para cada distancia a borde o separación entre anclajes. Las cargas de diseño calculados están del lado de la seguridad: serán más bajas que los Valores presentes en la ETAG 001, Anexo C. Para evitar esto, se recomienda la utilización del software de diseño de anclajes PROFIS ancho)

El método de diseño se basa en la siguiente simplificación:

- No hay cargas diferentes en valor actuando sobre los anclajes (no hay excentricidad)

Los Valores son válidos para un anclaje.

Para disposiciones más complejas utilizar el Software de diseño PROFIS anchor.

Tracción

La resistencia a tracción es el menor valor de:

- Resistencia del acero: $N_{Rd,s}$

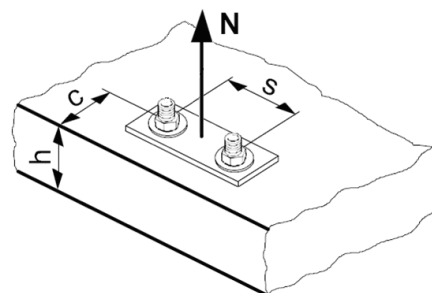
- Resistencia combinada de extracción y cono de hormigón :

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$$

- Resistencia del cono: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

- Resistencia a splitting (solo hormigón no-fisurado):

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$$



Resistencia de diseño a tracción

Resistencia de diseño del acero $N_{Rd,s}$

Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$	HIS-N	[kN]	16,8	30,7	44,7	80,3	74,1
	HIS-RN	[kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	69,2

Resistencia de diseño combinada de extracción y cono de hormigón

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
Profundidad efectiva h_{ef} [mm]			90	110	125	170	205
$N_{Rd,p}^0$	Rango temperatura I	[kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	93,3
$N_{Rd,p}^0$	Rango temperatura II	[kN]	13,3	23,3	33,3	50,0	63,3
$N_{Rd,p}^0$	Rango temperatura III	[kN]	6,0	10,7	13,3	26,7	33,3

Resistencia de diseño del cono de hormigón $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

Resistencia de diseño a fisuración (splitting) a) $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}^0$		[kN]	28,7	38,8	47,1	74,6	98,8

a) La resistencia a Splitting debe considerarse apenas en homigón no-fisurado

Influencia de la resistencia del hormigón en la resistencia a combinada de extracción y cono de hormigón

Clase de resistencia del hormigón (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,1}$ ^{a)}	1	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

^{a)} $f_{ck,cube}$ = Resistencia a compresión del hormigón en probeta cúbica.

Influencia de la Profundidad de anclaje en la resistencia a combinada de extracción y cono de hormigón

$$f_{h,p} = h_{ef}/h_{ef,typ}$$

Influencia de la resistencia del hormigón en la resistencia del cono de hormigón

Clase de resistencia del hormigón (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,5}$ ^{a)}	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

^{a)} $f_{ck,cube}$ = Resistencia a compresión del hormigón en probeta cúbica.

Influencia de la distancia a borde ^{a)}

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

^{a)} La distancia a borde no debe ser menor que la distancia a borde mínima c_{min} dada en la tabla con las condiciones de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para todos los valores de distancia a borde inferiores al valor mínimo.

Influencia de la separación entre anclajes ^{a)}

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

^{a)} La separación entre anclajes no debe ser menor que la separación mínima s_{min} dada en la tabla con las condiciones de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para cada separación.

Influencia de la Profundidad de anclaje en la resistencia del cono de hormigón

$$f_{h,N} = (h_{ef}/h_{ef,typ})^{1,5}$$

Influencia del armado

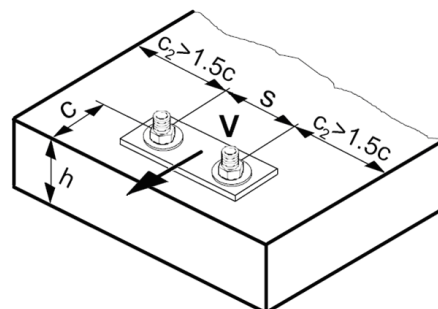
h_{ef} [mm]	80	90	= 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200mm \geq 1$	0,9 ^{a)}	0,95 ^{a)}	1

^{a)} Este factor se aplica sólo para armado denso. Si, en el área del anclaje, existe armado con una separación ≥ 150 mm (cualquier diámetro) o con un diámetro ≥ 10 mm y una separación ≥ 100 mm, entonces se puede aplicar un factor $f_{re,N} = 1$.

Cortante

La resistencia a Cortante es la menor de:

- Resistencia del acero: $V_{Rd,s}$
- Resistencia desconchamiento: $V_{Rd,cp} = k \cdot$ más bajo de $N_{Rd,p}$ y $N_{Rd,c}$
- Resistencia borde hormigón: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



Resistencia de diseño a cortante

Resistencia de diseño del acero $V_{Rd,s}$

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	41,5

Resistencia de diseño por desconchamiento $V_{Rd,cp} =$ menor valor ^{a)} de $k \cdot N_{Rd,p}$ y $k \cdot N_{Rd,c}$

$$k = 1 \text{ para } h_{ef} < 60 \text{ mm}$$

$$k = 2 \text{ para } h_{ef} = 60 \text{ mm}$$

^{a)} $N_{Rd,p}$: Resistencia de diseño a combinada de extracción y cono de hormigón.
 $N_{Rd,c}$: Resistencia de diseño de cono de hormigón.

Resistencia de diseño del borde hormigón $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c}^0$	[kN]	2,8	3,8	5,6	8,1	14,1

^{a)} Para grupos de anclaje con más de dos anclajes, solo deben considerarse los que están más cerca del borde.

Factores de influencia

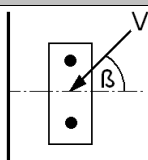
Influencia de la resistencia del hormigón

Clase de resistencia del hormigón (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ ^{a)}	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

^{a)} $f_{ck,cube}$ = Resistencia a compresión del hormigón en probeta cúbica.

Influencia del ángulo de la carga aplicada con la dirección perpendicular al borde libre

Angulo β	0° - 55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90° - 180°
f_{β}	1	1,07	1,14	1,23	1,35	1,50	1,71	2



Influencia del espesor del material base

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	= 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{2/3} \geq 1$	0,22	0,34	0,45	0,54	0,63	0,71	0,79	0,86	0,93	1,00

Influencia de la separación entre anclajes y la distancia a borde ^{a)} para la resistencia del borde de hormigón : f_4

$$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

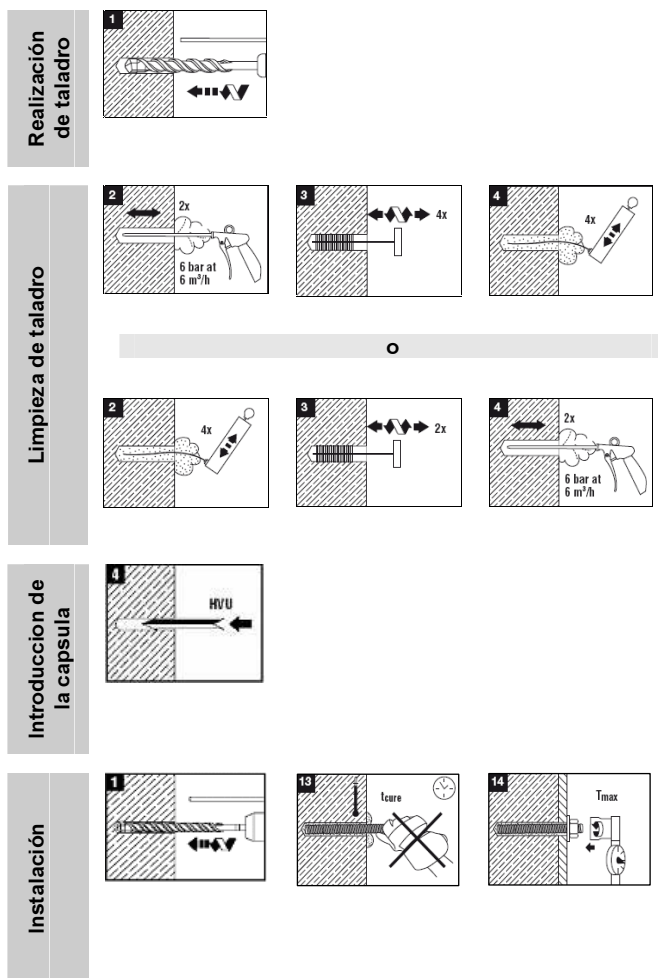
c/h _{ef}	Un Anclaje	Grupo de dos anclajes s/h _{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) La separación entre anclajes y la distancia a borde no deben ser menores que la separación mínima s_{min} y la distancia a borde mínima c_{min} .

Cargas combinadas (Tracción y Cortante)

Para Cargas combinadas (Tracción y Cortante) ver sección "Diseño de Anclajes".

Instrucciones de colocación



Realización del taladro

Con martillo de percusión seleccionando en modo de perforador y empleando una broca de carburo del tamaño adecuado.

a) Limpieza manual

Para taladros máx. $\phi 20\text{mm}$ y una profundidad máxima de 10ϕ del elemento a fijar.

- (2) Soplado a presión 4 veces con bombín de limpieza Hilti.
- (3) Cepillar 4 veces con cepillo HIT-RB, insertando en el fondo del taladro con movimiento giratorio y luego extraerlo.
- (4) Soplado a presión 4 veces.

b) Limpieza con aire comprimido

Puede utilizarse en todos los diámetros y profundidades de empotramiento.

- (2) Soplado a presión con pistola de aire comprimido y retire la boquilla de aire 2 veces hasta que la corriente de aire de retorno no contenga polvo visible.
- (3) Cepillar 2 veces.
- (4) Soplado a presión con pistola de aire comprimido 2 veces hasta que la corriente de aire de retorno no contenga polvo visible.

Se inserta la cápsula química en el taladro realizado.

Instalación

- (12) Se inserta el manguito roscado a la profundidad de empotramiento.
- (13) No ajustar el manguito Hilti una vez finalizado el tiempo t_{gel} y hasta que haya transcurrido el tiempo t_{cure} .
- (14) Aplicar el par de apriete indicado una vez transcurrido el tiempo t_{cure} .

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20
Martillo percutor	TE2 – TE16			TE40 – TE70	
Otras herramientas	Pistola de aire comprimido o bombín de limpieza, cepillo, otras herramientas				

Dimensiones de anclaje

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20
Manguito HIS-(R)N	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170	M20x205
Profundidad de anclaje [mm]	90	110	125	170	205

Tiempos de manipulación y de fraguado

Temperatura del material base	Tiempo de manipulación t_{gel}	Tiempo de fraguado hasta la puesta en carga t_{cure}
-5 °C a 0 °C	60 min	5 h
0 °C a 10 °C	30 min	1 h
10 °C a 20 °C	20 min	30 min
20 °C y superior	8 min	20 min

Rango de temperatura de servicio

El sistema de anclaje Hilti HIT-HY 150 MAX debe ser aplicado en el rango de temperaturas que se presenta a continuación. Temperaturas superiores del material base pueden conducir a una reducción de la tensión de adherencia.

Rango de temperatura	Temperatura del material base	Temperatura máxima del material base a largo plazo*	Temperatura máxima del material base a corto plazo**
Rango temperatura I	-40°C a +40°C	+24°C	+40°C
Rango temperatura II	-40°C a +80°C	+50°C	+80°C
Rango temperatura III	-40°C a 120°C	+72°C	+120°C

* Temperatura máxima del material base a largo plazo: aquella que se mantiene prácticamente constante por largos periodos de tiempo.

** Temperatura máxims del material base a corto plazo: aquella que puede ocurrir en intervalos cortos, como por ejemplo, a lo largo de un día.

Geometría y propiedades mecánicas del anclaje

Calidad de los materiales

Parte	Material
manguito de rosca interna ^{a)} HIS-N	Acero-C 1.0718, EN 10277-3 galvanizado $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042
manguito de rosca interna ^{b)} HIS-RN	Acero inoxidable 1.4401 y 1.4571 EN 10088

a) tornillo correspondiente: Clase de resistencia 8.8 EN ISO 898-1, A5 > 8% Ductil galvanizado $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042

b) tornillo correspondiente: Clase de resistencia 70 EN ISO 3506-1, A5 > 8% Ductil Acero inoxidable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

Propiedades mecánicas

Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
Tensión nominal última f_{uk}	HIS-N	[N/mm ²]	490	490	460	460	460
	Tornillo 8.8	[N/mm ²]	800	800	800	800	800
	HIS-RN	[N/mm ²]	700	700	700	700	700
	Tornillo A4-70	[N/mm ²]	700	700	700	700	700
Límite elástico f_{yk}	HIS-N	[N/mm ²]	410	410	375	375	375
	Tornillo 8.8	[N/mm ²]	640	640	640	640	640
	HIS-RN	[N/mm ²]	350	350	350	350	350
	Tornillo A4-70	[N/mm ²]	450	450	450	450	450
Sección Resistente A_s	HIS-(R)N	[mm ²]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	Tornillo	[mm ²]	36,6	58	84,3	157	245
Modulo resistente (flexión) W	HIS-(R)N	[mm ³]	145	430	840	1595	1543
	Tornillo	[mm ³]	31,2	62,3	109	277	541