



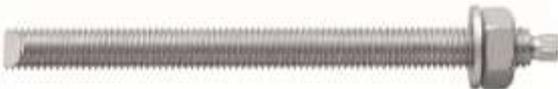
# HIT-HY 200 R V3 QUÍMICO DE INJEÇÃO

**Ficha técnica**

**Atualização: Julho-22**

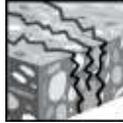
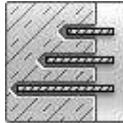
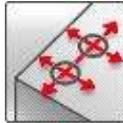
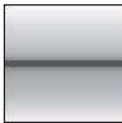
# Químico de injeção HIT-HY 200-R V3

Design de ancoragem (EN 1992-4) / Barras e mangas / Concreto

Sistema de químico injetável	Benefícios
 <p>Hilti HIT-HY 200-R V3</p> <p>Cartucho mole de 500 ml de alumínio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia <b>SafeSet</b>: Método simplificado de preparação de furos utilizando broca oca Hilti para perfuração com martelo ou ferramenta de desbaste para aplicações com furo diamantado</li> <li>- Adequado para concreto fissurado e não fissurado C 20/25 a C 50/60</li> <li>- ETA Aprovado para a categoria de desempenho sísmico C1, C2<sup>a)</sup></li> <li>- Desempenho máximo de carga em concreto fissurado e não fissurado</li> <li>- Alta resistência à corrosão <sup>b)</sup></li> <li>- Pequena distância de bordo e espaçamento de ancoragem possível</li> <li>- Limpeza manual para diâmetro de furo de até 20mm e hef≤10d somente para concreto não fissurado</li> </ul>
 <p>Barras: HAS-U HAS-U HDG HAS-U A4 HAS-U HCR (M8-M30)</p>	
 <p>Manga com rosca interna: HIS-N HIS-RN (M8-M20)</p>	

a) HIS-N com rosca interna não aprovadas para Sísmico.

b) Barras de alta resistência à corrosão disponíveis somente para HAS-U. Barras resistentes à corrosão disponíveis apenas para HAS-U e HIS-N.

Material base	Condições de instalação						
 <p>Concreto (não fissurado)</p>	 <p>Concreto (fissurado)</p>	 <p>Furos com martelo</p>	 <p>Furos diamantados <sup>c)</sup></p>	 <p>Hilti <b>SafeSet</b> tecnologia</p>	 <p>Profundidade de embutimento variável</p>	 <p>Pequena distância e espaçamento entre bordas</p>	
Condições de carga	Outras informações						
 <p>Estático/quase-estático</p>	 <p>Sísmica, ETA-C1, C2 <sup>a)</sup></p>	 <p>Resistência ao fogo</p>	 <p>Avaliação Técnica Européia</p>	 <p>CE conformidade</p>	 <p>Resistência à Corrosão <sup>b)</sup></p>	 <p>Alta resistência à corrosão <sup>b)</sup></p>	 <p>PROFIS Software de desenho de Ancoragem</p>

a) HIS-N com rosca interna não aprovadas para Sísmico.

b) Barras de alta resistência à corrosão disponíveis somente para HAS-U. Barras resistentes à corrosão disponíveis apenas para HAS-U e HIS-N.

c) Perfuração de diamante somente com ferramenta de desbaste (RT) para HAS-U e HIS-N.

### Aprovações / certificados

Descrição	Produto	Autoridade /	Nº / data de emissão
Avaliação Técnica Europeia <sup>a)</sup>	HY 200-R V3	DIBt, Berlim	ETA-19/0601 / 2019-12-10

a) Todos os dados fornecidos nesta seção de acordo com a ETA-19/0601, número 2019-12-10.

### Resistência estática e quasi-estática (para uma única ancoragem)

#### Todos os dados desta seção são aplicáveis:

- Instalação correta (Ver instrução de instalação)
- Sem influência da distância das bordas e espaçamento entre ancoragens
- Falha de aço
- Espessura mínima do material base
- Uma profundidade de embutimento típica, conforme especificado na tabela
- Um material de ancoragem, conforme especificado nas tabelas
- Concreto C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Faixa de temperatura I (temperatura mínima do material base  $-40^\circ\text{C}$ , temperatura máxima do material base a longo/curto prazo:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Carga a curto prazo. Para carga de longo prazo, favor aplicar  $\gamma_{sus} = 0,74$ .

#### Para martelos perfurados, martelos perfurados com broca oca Hilti:

#### Profundidade de ancoragem <sup>1)</sup>

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>									
Profundidade de embutimento	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Espessura do material base	[mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
<b>HIS-N</b>									
Profundidade de embutimento	[mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Espessura do material base	[mm]	120	150	170	230	270	-	-	-

1) A faixa permitida de profundidade de embutimento é mostrada nos detalhes de instalação.

2) Para a combinação de arrancada e falha do cone de concreto

3) Para falha de cone de concreto

#### Resistência característica

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Concreto não fissurado</b>									
Tração $N_{Rk}$	HAS-U 5.8	18,0	29,0	42,0	68,7	109	150	183	218
	HAS-U 8.8	29,0	42,0	56,8	68,7	109	150	183	218
	HAS-U A4	26,0	41,0	56,8	68,7	109	150	183	218
	HAS-U HCR	29,0	42,0	56,8	68,7	109	150	183	218
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	109	116	-	-	-
Corte $V_{Rk}$	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115	140
	HAS-U 8.8	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141	184	224
	HAS-U A4	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124	115	140
	HAS-U HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124	161	196
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
<b>Concreto fissurado</b>									
Tração $N_{Rk}$	HAS-U 5.8	15,1	21,2	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HAS-U 8.8	15,1	21,2	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HAS-U A4	15,1	21,2	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HAS-U HCR	15,1	21,2	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HIS-N 8.8	24,7	39,7	48,1	76,3	101	-	-	-
Corte $V_{Rk}$	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115	140
	HAS-U 8.8	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141	184	224
	HAS-U A4	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124	115	140
	HAS-U HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124	161	196
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-



### Resistência de cálculo

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Concreto não fissurado</b>									
Tração <sub>NRd</sub>	HAS-U 5.8	12,0	19,3	28,0	45,8	72,7	99,8	122	146
	HAS-U 8.8	19,3	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	122	146
	HAS-U A4 [kN]	13,9	21,9	31,6	45,8	72,7	99,8	80,4	98,3
	HAS-U HCR	19,3	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	122	146
	HIS-N 8.8	16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-
Corte <sub>VRd</sub>	HAS-U 5.8	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112
	HAS-U 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	113	147	179
	HAS-U A4 [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	48,3	58,8
	HAS-U HCR	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9	92,0	112
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
<b>Concreto fissurado</b>									
Tração <sub>NRd</sub>	HAS-U 5.8	10,1	14,1	23,5	32,1	50,9	69,9	85,4	102
	HAS-U 8.8	10,1	14,1	23,5	32,1	50,9	69,9	85,4	102
	HAS-U A4 [kN]	10,1	14,1	23,5	32,1	50,9	69,9	80,4	98,3
	HAS-U HCR	10,1	14,1	23,5	32,1	50,9	69,9	85,4	102
	HIS-N 8.8	16,5	26,5	32,1	50,9	67,4	-	-	-
Corte <sub>VRd</sub>	HAS-U 5.8	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112
	HAS-U 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	113	147	179
	HAS-U A4 [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	48,3	58,8
	HAS-U HCR	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9	92,0	112
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-

### Cargas recomendadas

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Concreto não fissurado</b>									
Tração $N_{Rd}$	HAS-U 5.8	8,6	13,8	20,0	32,7	51,9	71,3	87,1	104
	HAS-U 8.8	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	104
	HAS-U A4	9,9	15,7	22,5	32,7	51,9	71,3	57,4	70,2
	HAS-U HCR	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	104
	HIS-N 8.8	11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-
Corte $V_{Rd}$	HAS-U 5.8	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0
	HAS-U 8.8	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	80,6	105	128
	HAS-U A4	6,0	9,2	13,7	25,2	39,4	56,8	34,5	42,0
	HAS-U HCR	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	50,6	65,7	80,0
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
<b>Concreto fissurado</b>									
Tração $N_{Rd}$	HAS-U 5.8	7,2	10,1	16,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HAS-U 8.8	7,2	10,1	16,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HAS-U A4	7,2	10,1	16,8	22,9	36,3	49,9	57,4	70,2
	HAS-U HCR	7,2	10,1	16,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HIS-N 8.8	11,8	18,9	22,9	36,3	48,1	-	-	-
Corte $V_{Rd}$	HAS-U 5.8	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0
	HAS-U 8.8	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	80,6	105	128
	HAS-U A4	6,0	9,2	13,7	25,2	39,4	56,8	34,5	42,0
	HAS-U HCR	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	50,6	65,7	80,0
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	48,1	-	-	-

### Resistência sísmica (para uma única ancoragem)

#### Todos os dados desta seção são aplicáveis:

- Instalação correta (Ver instrução de instalação com perfuração com martelo)
- Sem influência da distância e espaçamento das bordas
- Falha do aço
- Espessura mínima do material base
- Concreto C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Faixa de temperatura I (temperatura mínima do material base  $-40^\circ\text{C}$ , temperatura máxima do material base a longo/curto prazo:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Faixa de temperatura de instalação  $-10^\circ\text{C}$  a  $+40^\circ\text{C}$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (usando arandela de enchimento sísmica Hilti)

#### Para perfuração com martelo e martelos perfurados com broca oca Hilti:

##### Profundidade de ancoragem para categoria sísmica C2

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>									
Profundidade de embutimento	$h_{ef}$ [mm]	-	-	-	125	170	210	-	-

##### Resistência característica em caso de desempenho sísmico categoria C2

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tração $N_{Rk,seis}$	HAS-U 8.8 [kN]	-	-	-	24,5	45,9	55,4	-	-
Corte $V_{Rk,seis}$	HAS-U 8,8 c/ arruela de preenchimento [kN]	-	-	-	46,0	77,0	103	-	-
	HAS-U 8,8 c/ arruela de preenchimento	-	-	-	40,0	71,0	90,0	-	-

##### Resistência de projeto em caso de desempenho sísmico categoria C2

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tração $N_{Rd,seis}$	HAS-U 8.8 [kN]	-	-	-	16,3	30,6	36,9	-	-
Corte $V_{Rd,seis}$	HAS-U 8,8 c/ arruela de preenchimento [kN]	-	-	-	36,8	61,6	82,4	-	-
	HAS-U 8,8 c/ arruela de preenchimento	-	-	-	32,0	56,8	72,0	-	-

### Profundidade de ancoragem para categoria sísmica C1

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>								
Profundidade de embutimento <sup>hef</sup> [mm]	-	90	110	125	170	210	240	270

### Resistência característica em caso de desempenho sísmico categoria C1

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tração <sup>NRk,seis</sup> HAS-U 8.8 [kN]	-	14,7	29,0	44,0	72,5	99,6	122	145
Corte <sup>VRk,seis</sup> HAS-U 8.8 [kN]	-	23,0	34,0	63,0	98,0	141	184	224

### Resistência de projeto em caso de desempenho sísmico categoria C1

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tração <sup>NRd,seis</sup> HAS-U 8.8 [kN]	-	9,8	19,4	29,3	48,4	66,4	81,1	96,8
Corte <sup>VRd,seis</sup> HAS-U 8.8 [kN]	-	18,4	27,2	50,4	78,4	113	145	173

### Materiais

#### Propriedades mecânicas de HAS-U

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tensão última nominal $F_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	HAS-U 5.8 (HDG)	500	500	500	500	500	-	-
	HAS-U 8.8 (HDG)	800	800	800	800	800	800	800
	AM 8.8 (HDG)	700	700	700	700	700	500	500
	HAS-U A4	800	800	800	800	800	700	-
Tensão de escoamento $F_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	HAS-U 5.8 (HDG)	440	440	440	440	400	400	-
	HAS-U 8.8 (HDG)	640	640	640	640	640	640	640
	AM 8.8 (HDG)	450	450	450	450	450	210	210
	HAS-U A4	640	640	640	640	640	400	-
Área de seção tensionada $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	HAS-U	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459
Momento de resistência $W$ [mm <sup>3</sup> ]	HAS-U	31,2	62,3	109	277	541	935	1387

#### Propriedades mecânicas para o HIS-N

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20
Tensão última nominal $F_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	HIS-N	490	490	490	490
	Parafuso 8.8	800	800	800	800
	HIS-RN	700	700	700	700
	Parafuso 70	700	700	700	700
Tensão de escoamento $F_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	HIS-N	390	390	390	390
	Parafuso 8.8	640	640	640	640
	HIS-RN	350	350	350	350
	Parafuso A4-70	450	450	450	450
Área de seção tensionada $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	HIS-(R)N	51,5	108	169	256
	Parafuso	36,6	58,0	84,3	157
Momento Resistente $W$ [mm <sup>3</sup> ]	HIS-(R)N	145	430	840	1595
	Parafuso	31,2	62,3	109	277

### Qualidade do material HAS-U

Parte	Material
<b>Aço revestido com zinco</b>	
Barra roscada, HAS-U 5.8 (HDG)	Classe de resistência 5,8; Alongamento na fratura A5 > 8% revestido de zinco galvanizado dúctil 5 $\mu$ ; (HDG) galvanizado a fogo $\geq$ 45 m
Barra roscada, HAS-U 8.8 (HDG)	Classe de resistência 8,8; Alongamento na fratura A5 > 12% Dúctil zincado galvanizado a fogo 5 $\mu$ ; (HDG) galvanizado a fogo $\geq$ 45 m
Barra a metro Hilti AM 8.8 (HDG)	Classe de resistência 8,8; Alongamento na fratura A5 > 12% dúctil zincado galvanizado a fogo de 5 $\mu$ , (HDG) $\geq$ 45 m
Arruela	zincado galvanizado a fogo $\geq$ 5 m, galvanizado a fogo $\geq$ 45 m
Porca	Classe de resistência da porca adaptada à classe de resistência da barra rosqueada. zincado galvanizado a fogo de 5 $\mu$ , (HDG) $\geq$ 45 m
Arruela de Preenchimento (F)	Arruela de preenchimento: zincado galvanizado a fogo $\geq$ 5 $\mu$ m / (HDG) galvanizado a fogo $\geq$ 45 $\mu$ m Arruela esférica: Zincado galvanizado a fogo $\geq$ 5 $\mu$ m / (HDG) Porca de trava galvanizada a quente $\geq$ 45 $\mu$ m: zincado galvanizado a fogo $\geq$ 5 $\mu$ m / (HDG) zincado a quente $\geq$ 45 $\mu$ m
<b>Aço Inoxidável</b>	
Barra roscada, HAS-U A4	Classe de resistência 70 para $\leq$ M24 e classe de resistência 50 para > M24; Alongamento na fratura A5 > 8% dúctil Aço inox 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014
Arruela	Aço inoxidável 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Porca	Classe de resistência 70 para $\leq$ M24 e classe de resistência 50 para > M24; Aço inoxidável 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
<b>Aço de alta resistência à corrosão</b>	
Barra roscada, HAS-U HCR	Classe de resistência 80 para $\leq$ M20 e classe 70 para > M20, Alongamento na fratura A5 > 8% dúctil Aço de alta resistência à corrosão 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Arruela	Aço de alta resistência à corrosão 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Porca	Classe de resistência 80 para $\leq$ M20 e classe 70 para > M20, Aço de alta resistência à corrosão 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

### Qualidade do material HIS-N

Parte	Material
HIS-N Manga com rosca interna	Zincado galvanizado $\geq$ 5 $\mu$ m
HIS-RN Manga com rosca interna	Aço inox 1.4401,1.4571 EN 10088-1:2014

## Informações sobre a instalação

### Na faixa de temperatura de serviço

O químico de injeção Hilti HIT-HY 200-R V3 com barra HAS-U / HIS-(R)N pode ser aplicada nas faixas de temperatura indicadas abaixo. Uma temperatura elevada do material base leva a uma redução da Tensão de Adesão de Projeto.

### Temperatura do material base

Faixa de temperatura	Temperatura do material base	Temperatura máxima do material base a longo prazo	Temperatura máxima do material base a curto prazo
Faixa de temperatura I	-40 °C a +40 °C	+24 °C	+40 °C
Faixa de temperatura II	-40 °C a +80 °C	+50 °C	+80 °C
Faixa de temperatura III	-40 °C a +120 °C	+72 °C	+120 °C

### Temperatura máxima do material base a curto prazo

As temperaturas elevadas do material base a curto prazo são aquelas que ocorrem em breves intervalos, por exemplo, como resultado do ciclo diurno.

### Temperatura máxima do material base a longo prazo

As temperaturas elevadas do material base a longo prazo são aproximadamente constantes ao longo de períodos significativos de tempo.

### Tempo de cura e tempo de trabalho

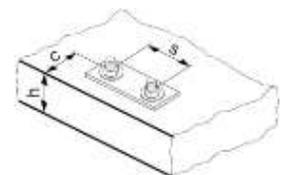
Temperatura do material base	HIT-HY 200-R V3	
	Tempo máximo de trabalho t <sub>work</sub>	Tempo mínimo de cura t <sub>cure</sub>
- 10°C < TBM ≤ - 5°C	3 h	20 h
- 5°C < TBM ≤ 0°C	1,5 h	8 h
0°C < TBM ≤ 5°C	45 min	4 h
5°C < TBM ≤ 10°C	30 min	2,5 h
10°C < TBM ≤ 20°C	15 min	1,5 h
20°C < TBM ≤ 30°C	9 min	1 h
30°C < TBM ≤ 40°C	6 min	1 h

### Detalhes da instalação para HAS-U

Tamanho da ancoragem			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diâmetro nominal da broca	d0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Profundidade de embutimento e profundidade de furo <sup>a)</sup>	hef,min	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	hef,max	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Espessura mínima do material base	hmin	[mm]	hef + 30 mm ≥ 100 mm			hef + 2 d0				
Diâmetro máximo do orifício no material de fixação	df	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Espessura de arruela de preenchimento Hilti	hfs	[mm]	-	-	-	11	13	15	-	-
Espessura de fixação efetiva com arruela de preenchimento Hilti	tfix,eff	[mm]	tfix - hfs							
Momento de torque máximo <sup>b)</sup>	Tmax	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Espaçamento mínimo	smin	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Distância mínima da borda	cmin	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80
Espaçamento crítico para falha por fendilhamento	scr,sp	[mm]	2 ccr,sp							
Distância crítica da borda para falha por fendilhamento <sup>c)</sup>	ccr,sp	[mm]	1,0 hef		para h / hef ≥ 2,00					
			4,6 hef - 1,8 h		para 2,00 > h / hef > 1,3					
			2,26 hef		para h / hef ≤ 1,3					
Espaçamento crítico para o concreto falha do cone	scr,N	[mm]	2 Ccr,N							
Distância de borda crítica para falha do cone de concreto <sup>d)</sup>	ccr,N	[mm]	1,5 hef							

Para espaçamento (distância entre bordas) menor que o espaçamento crítico (distância entre bordas críticas), as cargas de projeto devem ser reduzidas.

- a)  $hef,min \leq hef \leq hef,max$  (hef: profundidade de embutimento)
- b) Momento de torque máximo recomendado para evitar falha de fenda durante a instalação com espaçamento mínimo e distância de borda
- c) h: espessura do material base ( $h \geq hmin$ )
- d) A distância crítica da borda para falha do cone de concreto depende do hef de profundidade do encaixe e da tensão de adesão de projeto. A fórmula simplificada apresentada nesta tabela está do lado da economia.



HAS-U-...



Marking:

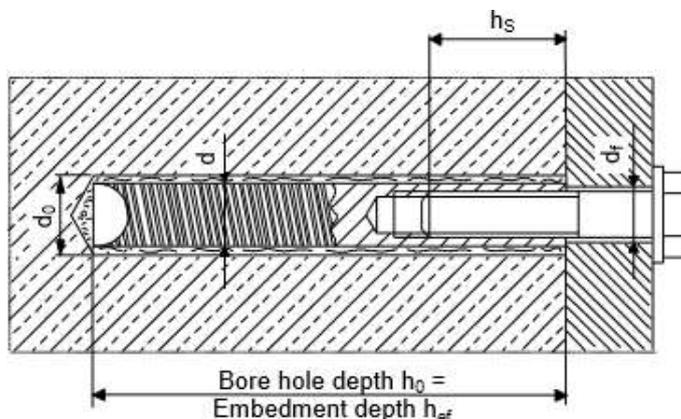
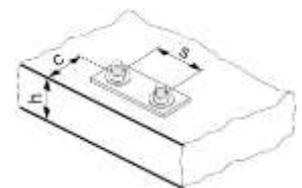
Steel grade number and length identification letter: e.g. 8L

### Detalhes da instalação do HIS-N

Tamanho da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20
Diâmetro nominal da broca $d_0$	[mm]	14	18	22	28	32
Diâmetro do elemento $d$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Profundidade de embutimento efetiva e profund. de furo $h_{ef}$	[mm]	90	110	125	170	205
Espessura mínima do material base $h_{min}$	[mm]	120	150	170	230	270
Diâmetro máximo do orifício no material de fixação $d_f$	[mm]	9	12	14	18	22
Comprimento da rosca interna; mín - máx $h_s$	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Espaçamento mínimo $s_{min}$	[mm]	60	75	90	115	130
Distância mínima da borda $c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	90
Espaçamento crítico para falha por fendilhamento $s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{r,sp}$				
Distância crítica da borda para falha por fendilhamento <sup>b)</sup> $c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$		para $h / h_{ef} \geq 2,0$		
	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$		para $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		
	[mm]	$2,26 h_{ef}$		para $h / h_{ef} \leq 1,3$		
Espaçamento crítico para falha de cone de concreto $s_{cr,N}$	[mm]	$2 c_{cr,N}$				
Distância crítica de borda para falha do cone de concreto <sup>c)</sup> $c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$				
Momento de torque máximo <sup>a)</sup> $T_{max}$	[Nm]	10	20	40	80	150

Para espaçamento (distância entre bordas) menor que o espaçamento crítico (distância entre bordas críticas), as cargas de projeto devem ser reduzidas.

- a) Momento de torque máximo recomendado para evitar falha de fenda durante a instalação com espaçamento mínimo e distância de borda
- b)  $h$ : espessura do material base ( $h \geq h_{min}$ )
- c) A distância crítica da borda para falha do cone de concreto depende do  $h_{ef}$  de profundidade do encaixe e da tensão de adesão de projeto. A fórmula simplificada apresentada nesta tabela está do lado da economia.



**Equipamento de instalação**

Tamanho da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Martelo rotativo	HAS-U	TE 2 - TE 16			TE 40 - TE 80			
	HIS-N	TE (-A) - TE 16(-A)		TE 40 - TE 80		-		
Outras ferramentas	pistola de ar comprimido e bomba de sopro, conjunto de escovas de limpeza, dispensador de broca oca							
	Ferramentas de desbaste TE-YRT							
Ferramentas adicionais recomendadas pela Hilti	DD EC-1, DD 100 ... DD 160 <sup>a)</sup>							

a) Para ancoragens em furos diamantados, os valores de carga para a resistência combinada à tração e ao cone de concreto têm que ser reduzidos

**Parâmetros de limpeza, perfuração e instalação**

HAS-U	HIS-N	Diâmetros da broca d0 [mm]				Limpeza e instalação	
		Martelo (HD)	Broca Oca (HDB)	Diamante		Escova HIT-RB	Êmbolo HIT-SZ
				Broca diamantada (DD)	Com a Ferramenta de desbaste (RT)		
<b>M8</b>	-	10	-	-	-	10	-
<b>M10</b>	-	12	12	-	-	12	12
<b>M12</b>	<b>M8</b>	14	14	-	-	14	14
<b>M16</b>	<b>M10</b>	18	18	18	18	18	18
<b>M20</b>	<b>M12</b>	22	22	22	22	22	22
<b>M24</b>	<b>M16</b>	28	28	28	28	28	28
<b>M27</b>	-	30	-	-	-	30	30
-	<b>M20</b>	32	32	32	32	32	32
<b>M30</b>	-	35	35	35	35	35	35

**Componentes associados para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT**

Broca Diamantada		Ferramenta de desbaste TE-YRT	Medidor de desbaste RTG...
d0 [mm]		d0 [mm]	Tamanho
Nominal	Medida real (mm)		
18	17,9 a 18,2	18	18
20	19,9 a 20,2	20	20
22	21,9 a 22,2	22	22
25	24,9 a 25,2	25	25
28	27,9 a 28,2	28	28
30	29,9 a 30,2	30	30
32	31,9 a 32,2	32	32
35	34,9 a 35,2	35	35

**Parâmetros de instalação para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT**

hef [mm]	Tempo mínimo de desbaste [seg] (troughen [seg] = hef [mm] /10)	Tempo mínimo de sopro de sopro [seg] (tblowing [seg] = troughen [seg] + 20)
0 a 100	10	30
101 a 200	20	40
201 a 300	30	50
301 a 400	40	60
401 a 500	50	70
501 a 600	60	80

## Instruções de instalação para barras HAS-U e mangas de rosca interna HIS-N

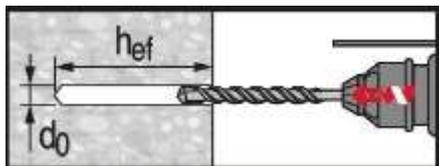
\*Para informações detalhadas sobre a instalação, consulte as instruções de uso dadas com a embalagem do produto



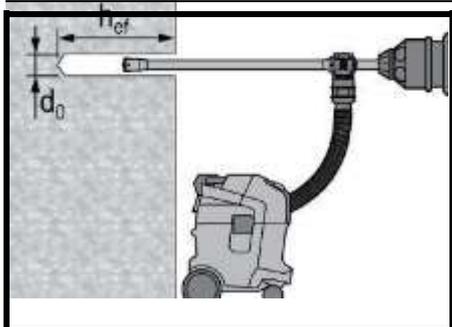
### Normas de segurança.

Revise a Ficha de Dados de Segurança do Material (MSDS) antes de usá-la para uma utilização adequada e segura manuseio. Use óculos de proteção e luvas de proteção bem ajustadas quando trabalhar com Hilti HIT-HY 200-R V3.

### Perfuração

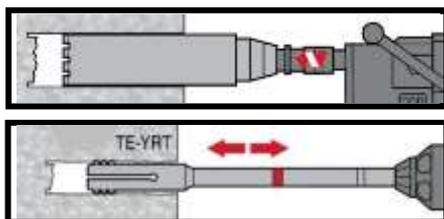


**Martelo perfurador (HD)**



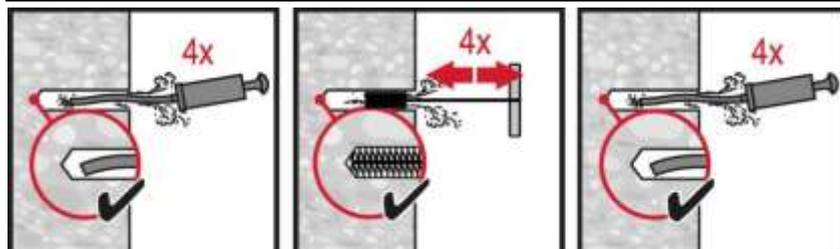
**Martelo perfurador com broca oca (HDB)**

Não é necessária limpeza



**Perfuração com diamante + ferramenta de desgaste (DD+RT)**

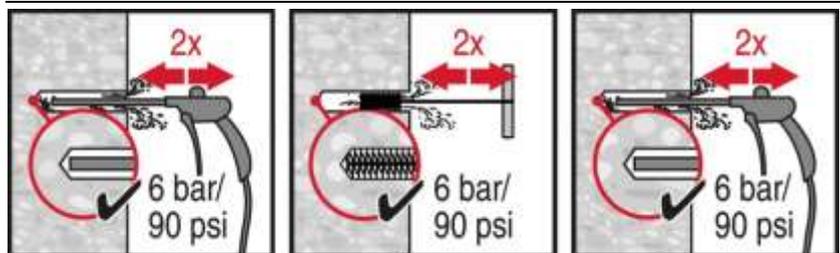
### Limpeza



**Perfuração com martelo:**

**Limpeza manual (MC)**

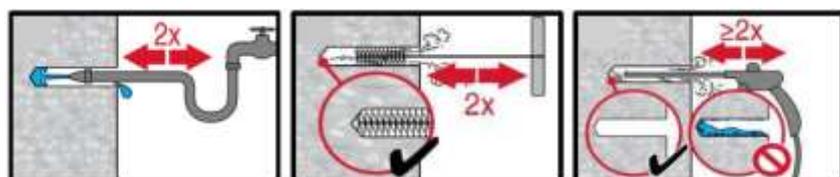
para diâmetros de broca  $d_0 \leq 20$  mm e profundidade de furo  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



**Perfuração com martelo:**

**Limpeza com ar comprimido (CAC)**

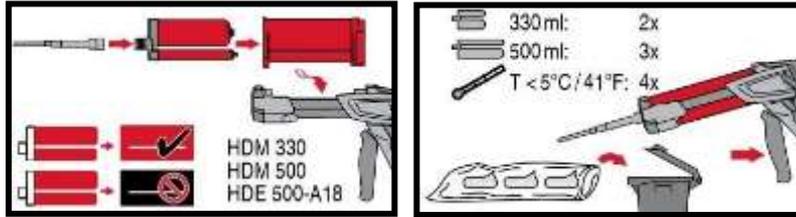
para todos os diâmetros de furos  $d_0$  e profundidades de furos  $h_0 \leq 20 \cdot d$ .



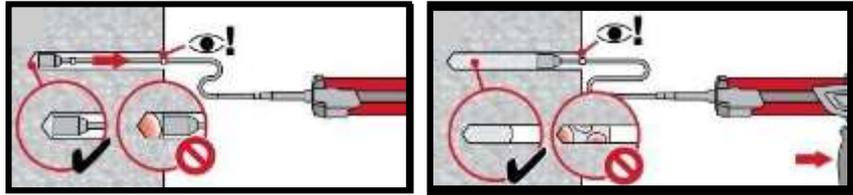
**Furos diamantados com a ferramenta de desgaste Hilti:**

Para todos os diâmetros de furo  $d_0$  e profundidades de furo  $h_0$ .

## Injeção

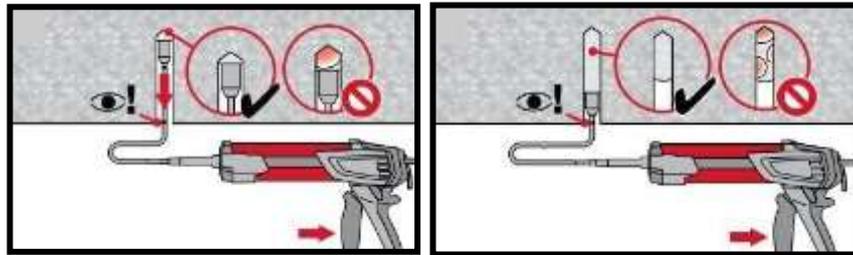


Preparação do sistema de **injeção**.



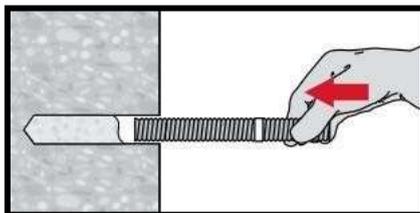
Método de **injeção** para profundidade de furo

$hef \leq 250\text{mm}$ .

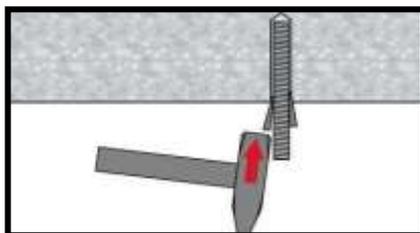


Método de **injeção** para aplicação suspensa e/ou instalação com profundidade de embutimento  $> 250\text{mm}$ .

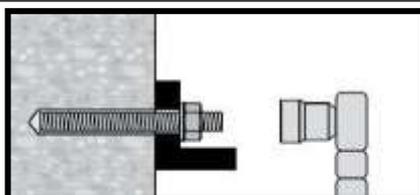
## Instalar o elemento



**Elemento de instalação**, observar o tempo de trabalho "twork".



**Elemento de instalação** para aplicações aéreas, observar o tempo de trabalho "twork".

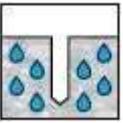
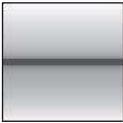
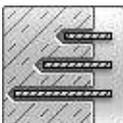
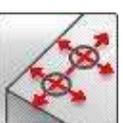


**Carga da ancoragem** após o tempo de cura necessário t<sub>cure</sub>

# Químico de injeção HIT-HY 200-R V3

## Projeto da ancoragem (EN 1992-4) / Elementos de vergalhão / Concreto

Sistema de químico injetável	Benefícios
 <p>Hilti HIT-HY 200-R V3 Cartucho mole de 500 ml de alumínio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia <b>SafeSet</b>: Método simplificado de preparação de furos utilizando broca oca Hilti para perfuração com martelo ou ferramenta de desbaste para aplicações com furo diamantado</li> <li>- Avaliado após o EAD 332402-00-0601 "Pós-Instalado Conexões de reforço de barras (vergalhões) com melhor comportamento de divisão de obrigações sob carga estática".</li> <li>- Permite o projeto de conexões de concreto armado pós-instaladas, que resistem ao momento sob condições de carga estática, sem utilizar uma instalação de emenda de acordo com a TR 069</li> <li>- Aprovação sísmica ETA C1</li> <li>- Adequado para concreto C 12/15 a C 50/60 fissurado e não fissurado</li> <li>- Adequado para concreto seco e saturado com água</li> <li>- Na faixa de temperatura de serviço até 120°C a curto prazo / 72°C a longo prazo</li> <li>- Aplicações de grande diâmetro</li> </ul>
 <p>Vergalhão B500 B (8 - 32)</p>	

Material base	Condições de carga
 <p>Concreto (não fissurado)</p>	 <p>Concreto (fissurado)</p>  <p>Concreto seco</p>  <p>Concreto úmido</p>  <p>Estático/quase-estático</p>  <p>Sísmica, ETA-C1</p>  <p>Resistência ao fogo</p>
 <p>Perfuração com martelo</p>	
 <p>Furos diamantados a)</p>	
 <p>Profundidade de embutimento variável</p>	
 <p>Hilti <b>SafeSet</b> tecnologia</p>	
 <p>Pequena distância da borda e espaçamento</p>	
 <p>Avaliação Técnica Europeia</p>	
 <p>CE conformidade</p>	
 <p>PROFIS Software de projeto de vergalhão</p>	

a)Furação com diamante somente com ferramenta de desbaste (RT).

### Aprovações / certificados

Descrição	Autoridade / Laboratório	Nº / data de emissão
Avaliação técnica europeia <sup>a)</sup>	DIBt, Berlim	ETA-19/0601 / 2019-12-10

a)Todos os dados fornecidos nesta seção de acordo com a ETA-19/0601 edição 2019-12-10.

## Carga estática e quase-estática (para uma única ancoragem)

### Todos os dados desta seção se aplicam a

- Instalação correta (Ver instrução de instalação)
- Sem influência da distância das bordas e espaçamento entre ancoragens
- Falha de aço
- Espessura do material base, conforme especificado na tabela
- Uma profundidade de embutimento típica, conforme especificado na tabela
- Um material de ancoragem, conforme especificado nas tabelas
- Concreto C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Faixa de temperatura I (temperatura mínima do material base  $-40^\circ\text{C}$ , temperatura máxima do material base a longo prazo/curto prazo:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )

### Profundidade de incorporação e espessura do material base para dados de carga estática e quase-estática

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Profundidade típica de embutimento	[mm]	80	90	110	125	125	170	210	240	270	270	300
Espessura do material base	[mm]	110	120	140	160	170	220	280	310	340	350	380

### Resistência característica

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Concreto não fissurado</b>												
Tração $N_{Rk}$	[kN]	24,1	33,9	49,8	66,0	68,7	109	150	183	218	218	256
Corte $V_{Rk}$		14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	86,0	135	146	169	194	221
<b>Concreto fissurado</b>												
Tração $N_{Rk}$	[kN]	-	14,1	29,0	38,5	44,0	74,8	105	128	153	153	179
Corte $V_{Rk}$		-	22,0	31,0	42,0	55,0	86,0	135	146	169	194	221

### Resistência de projeto

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Concreto não fissurado</b>												
Tração $N_{Rd}$	[kN]	16,1	22,6	33,2	44,0	45,8	72,7	99,8	122	146	146	170
Corte $V_{Rd}$		9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	97,3	113	129	147
<b>Concreto fissurado</b>												
Tração $N_{Rd}$	[kN]	-	9,4	19,4	25,7	29,3	49,8	69,9	85,4	102	102	119
Corte $V_{Rd}$		-	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	97,3	113	129	147

## Carga sísmica (para uma única ancoragem)

### Todos os dados desta seção são aplicáveis:

- Instalação correta (Ver instrução de instalação)
- Sem influência da distância das bordas e espaçamento entre ancoragens
- Falha do aço
- Espessura mínima do material base
- Concreto C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Temperate range I

(temperatura mínima, temperatura do material base  $-40^\circ\text{C}$ , máxima, temperatura do material base a longo prazo/curto prazo:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )

- $\alpha_{gap} = 1,0$

### Profundidade de embutimento e espessura do material base em caso de desempenho sísmico categoria C1

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Profundidade típica de embutimento	[mm]	-	90	110	125	125	170	210	240	270	270	300
Espessura do material base	[mm]	-	120	140	160	170	220	280	310	340	350	380

### Resistência característica em caso de desempenho sísmico categoria C1

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Tração $NR_{k, seis}$	[kN]	-	12,4	25,3	33,5	38,3	65,2	99,6	120	145	145	170
Corte $VR_{k, seis}$	[kN]	-	15,0	22,0	29,0	39,0	60,0	95,0	102	118	136	155

### Resistência de projeto em caso de desempenho sísmico categoria C1

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Tração $NR_{d, seis}$	[kN]	-	8,3	16,9	22,4	25,6	43,4	66,4	79,7	96,6	96,8	113
Corte $VR_{d, seis}$	[kN]	-	10,0	14,7	19,3	26,0	40,0	63,3	68,0	78,7	90,7	103

## Materiais

### Propriedades mecânicas

Tamanho da ancoragem		8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Resistência nominal à tração $f_{uk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Tensão de escoamento $F_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500	500	500	550	500	550	500
Seção transversal estressada $A_{se}$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113	154	201	314	491	531	616	707	804
Momento de resistência $W$	[mm <sup>3</sup> ]	50,3	98,2	170	269	402	785	1534	1726	2155	2651	3217

### Qualidade do material

Parte	Material
Vergalhões EN 1992-1-1:2004 e AC:2010	Barras e varetas desenroladas classe B ou C de acordo com o NDP ou NCL da EN 1992-1-1/NA

## Informações sobre a instalação

### Faixa de temperatura de instalação

- 10°C a + 40°C

### Faixa de temperatura de serviço

O químico de injeção Hilti HIT-HY 200-R V3 pode ser aplicada nas faixas de temperatura indicadas abaixo. Uma temperatura elevada do material base pode levar a uma redução da resistência da ligação de projeto.

Faixa de temperatura	Temperatura do material base	Temperatura máxima do material base a longo prazo	Temperatura máxima do material base a curto prazo
Faixa de temperatura I	-40 °C a + 40 °C	+ 24 °C	+ 40 °C
Faixa de temperatura II	-40 °C a + 80 °C	+ 50 °C	+ 80 °C
Faixa de temperatura III	-40 °C a + 120 °C	+ 72 °C	+ 120 °C

### Temperatura máxima do material base a curto prazo

As temperaturas elevadas do material base a curto prazo são aquelas que ocorrem em breves intervalos, por exemplo, como resultado do ciclismo diurno.

### Temperatura máxima do material base a longo prazo

As temperaturas elevadas do material base a longo prazo são aproximadamente constantes ao longo de períodos significativos de tempo.

### Cura e tempo de trabalho

Temperatura do material base	HIT-HY 200-R	
	Tempo máximo de trabalho t <sub>work</sub>	Tempo mínimo de cura t <sub>cure</sub>
- 10°C < TBM ≤ - 5°C	3 h	20 h
- 5°C < TBM ≤ 0°C	1,5 h	8 h
0°C < TBM ≤ 5°C	45 min	4 h
5°C < TBM ≤ 10°C	30 min	2,5 h
10°C < TBM ≤ 20°C	15 min	1,5 h
20°C < TBM ≤ 30°C	9 min	1 h
30°C < TBM ≤ 40°C	6 min	1 h

### Equipamento de instalação

Tamanho da ancoragem	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Martelo rotativo	TE 2 (-A) - TE 16 (-A)					TE 40 - TE 80					
Outras ferramentas	Pistola de ar comprimido, bomba de sopro Conjunto de escovas de limpeza, dispensador										

### Detalhes da instalação

Tamanho da ancoragem			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	
Diâmetro nominal da broca	d0	[mm]	10 / 12 <sup>a)</sup>	12 / 14 <sup>a)</sup>	14 / 16 <sup>a)</sup>	18	20	25	32	32	35	37	40	
Profundidade de embutimento efetiva e faixa de profund. de furo <sup>b)</sup>	hef,min	[mm]	60	60	70	75	80	90	100	104	112	120	128	
	hef,max	[mm]	160	200	240	280	320	400	500	520	560	600	640	
Espessura mínima do material base	hmin	[mm]	hef + 30 mm ≥ 100 mm				hef + 2 d0							
Espaçamento mínimo	smin	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	
Distância mínima da borda	cmin	[mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80	
Espaçamento crítico para falha por fendilhamento	scr,sp	[mm]	2 ccr,sp											
Distância crítica da borda para falha por fendilhamento <sup>c)</sup>	ccr,sp	[mm]	1,0 hef		para h / hef ≥ 2,0									
			4,6 hef - 1,8 h		para 2,0 > h / hef > 1,3									
			2,26 hef		para h / hef ≤ 1,3									
Espaçamento crítico para falha de cone de concreto	scr,N	[mm]	2 ccr,N											
Distância crítica de borda para falha de cone de concreto <sup>d)</sup>	ccr,N	[mm]	1,5 hef											

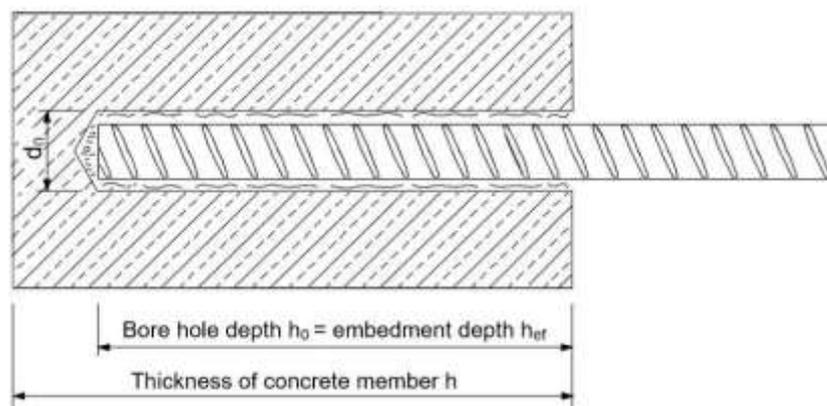
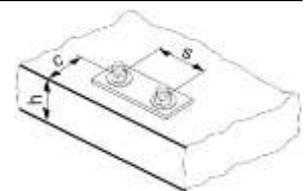
Para espaçamento (distância entre bordas) menor que o espaçamento crítico (distância entre bordas críticas), as cargas de projeto devem ser reduzidas,

a) Ambos os valores dados para o diâmetro da broca podem ser usados

b)  $hef_{min} \leq hef \leq hef_{max}$  (hef: profundidade de embutimento)

c) h: espessura do material base ( $h \geq hmin$ )

d) A distância crítica da borda para falha do cone de concreto depende do hef de profundidade de embutimento e da tensão de adesão de projeto. A fórmula simplificada dada nesta tabela está do lado da economia.



### Diâmetros de furação e limpeza

Vergalhões	Martelo perfurador (HD)	Broca Oca (HDB)	Broca diamanda com ferramenta de desbaste (RT) <sup>b)</sup>	Escova HIT-RB
d0 [mm]				Tamanho [mm]
8	12 / 10 <sup>a)</sup>	12	-	12 / 10 <sup>a)</sup>
10	14 / 12 <sup>a)</sup>	14 / 12 <sup>a)</sup>	-	14 / 12 <sup>a)</sup>
12	16 / 14 <sup>a)</sup>	16 / 14 <sup>a)</sup>	-	16 / 14 <sup>a)</sup>
14	18	18	18	18
16	20	20	20	20
20	25	25	25	25
25	32	32	32	32
26	32	32	32	32
28	35	35	35	35
30	37	-	-	37
32	40	-	-	40

a) Ambos os valores podem ser usados

### Componentes associados para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT

Broca Diamantada		Ferramenta de desbaste TE-YRT	Medidor de desgaste RTG...
d0 [mm]		d0 [mm]	tamanho
Nominal	medido		
18	17,9 a 18,2	18	18
20	19,9 a 20,2	20	20
22	21,9 a 22,2	22	22
25	24,9 a 25,2	25	25
28	27,9 a 28,2	28	28
30	29,9 a 30,2	30	30
32	31,9 a 32,2	32	32
35	34,9 a 35,2	35	35

### Parâmetros de instalação para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT

hef [mm]	Tempo mínimo de desbaste [seg] (troughen [seg] = hef [mm] / 10)	Tempo mínimo de sopro de sopro [seg] (tblowing [seg] = troughen [seg] + 20)
0 a 100	10	30
101 a 200	20	40
201 a 300	30	50
301 a 400	40	60
401 a 500	50	70
501 a 600	60	80

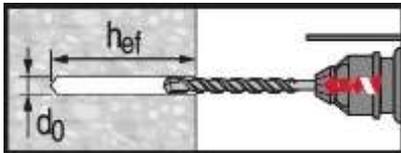
## Instruções de Instalação

\*Para informações detalhadas sobre a instalação consulte as instruções de uso fornecidas com a embalagem do produto.

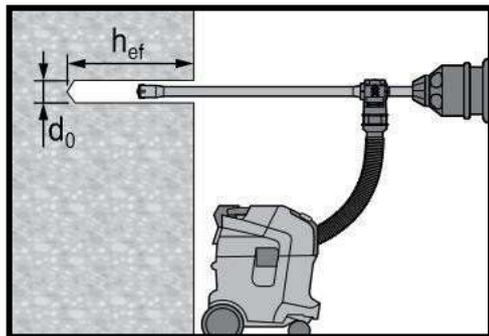


### Normas de segurança.

Reveja a Ficha de Dados de Segurança do Material (MSDS) antes de usá-la para um manuseio adequado e seguro! Use óculos de proteção bem ajustados e luvas de proteção ao trabalhar com Hilti HIT-HY 200-R V3.

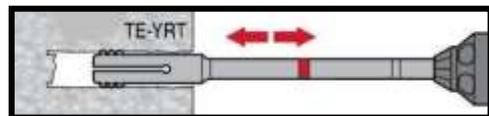
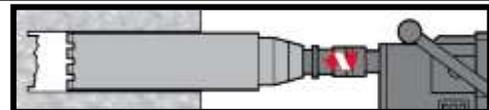


### Martelo perfurador (HD)

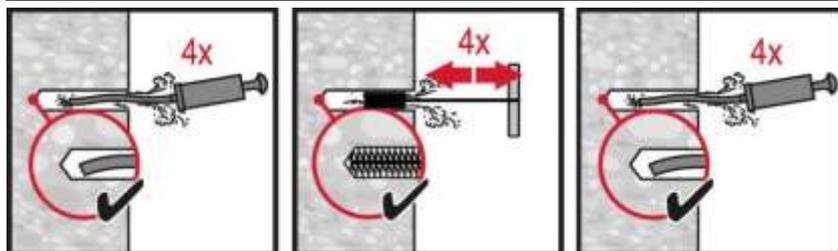


### Martelo perfurador com broca oca (HDB)

Não é necessária limpeza



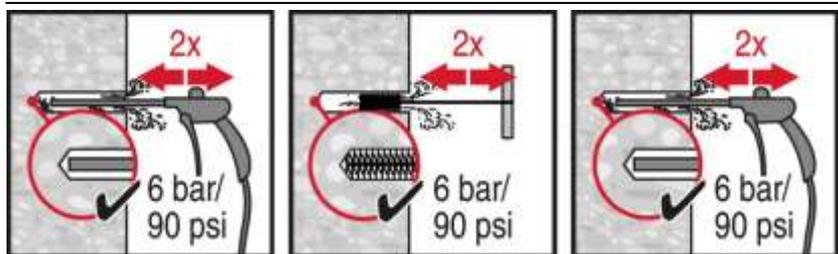
### Perfuração com diamante + ferramenta de desbaste (DD+RT)



### Perfuração com martelo:

#### Limpeza manual (MC)

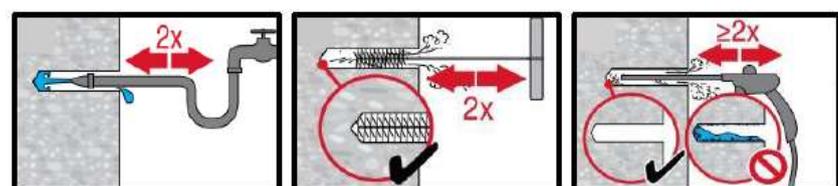
para diâmetros de broca  $d_0 \leq 20$  mm e profundidade de furo  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



### Perfuração com martelo:

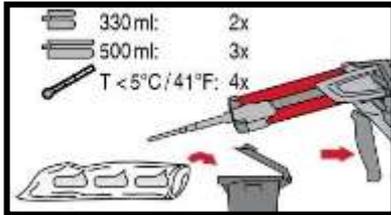
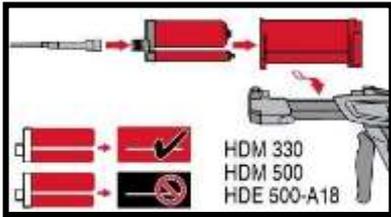
#### Limpeza com ar comprimido (CAC)

para todos os diâmetros de furos  $d_0$  e profundidades de furos  $h_0 \leq 20 \cdot d$ .

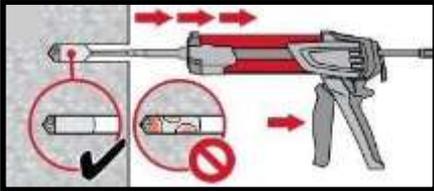
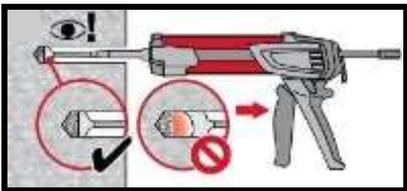


### Furos diamantados com a ferramenta de desbaste Hilti:

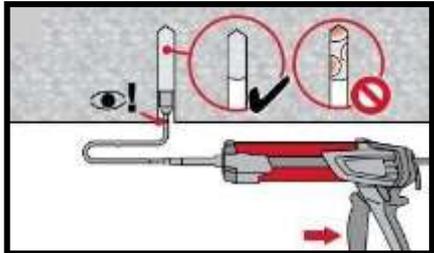
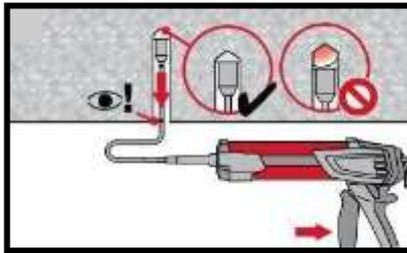
Para todos os diâmetros de furo  $d_0$  e profundidades de furo  $h_0$ .



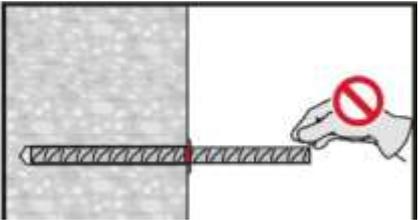
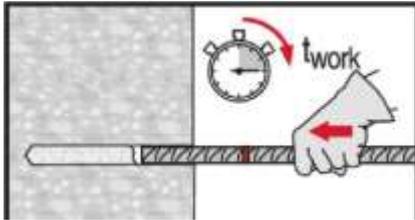
Preparação do sistema de **injeção**.



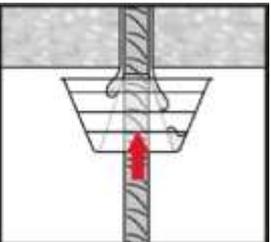
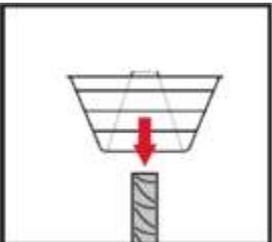
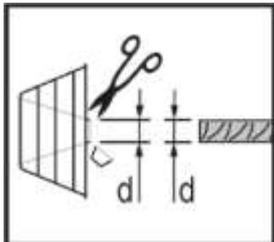
Método de **injeção** para profundidade de furo  $h_{ef} \leq 250$  mm.



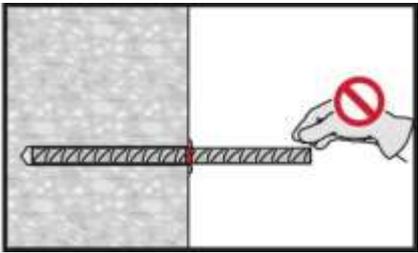
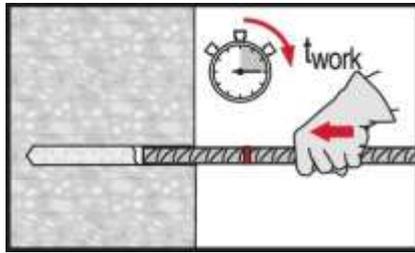
Método de **injeção** para aplicação suspensa e/ou instalações com profundidade de embutimento  $h_{ef} \geq 250$  mm.



**Elemento de instalação**, observar o tempo de trabalho "twork".



**Elemento de instalação** para aplicações aéreas, observar o tempo de trabalho "twork".

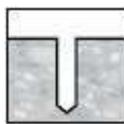
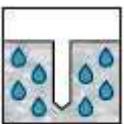
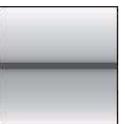
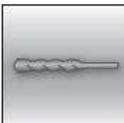


**Elemento de instalação**, observar o tempo de trabalho "twork".

## Químico de injeção HIT-HY 200-R V3

Projeto do vergalhão (EOTA TR023 & EOTA TR069) / Elementos de vergalhão / Concreto

Sistema de químico injetável	Benefícios
 <p>Hilti HIT-HY 200-R V3</p> <p>Cartucho mole de 330 ml de alumínio (também disponível como embalagem de 500 ml de alumínio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia <b>SafeSet</b>: Método simplificado de preparação de furos utilizando broca oca Hilti para perfuração com martelo ou ferramenta de desbaste para aplicações com corda de diamante</li> <li>- A versão HY 200-R é formulada para melhor manuseio e tempo de cura especificamente para aplicações de vergalhões</li> <li>- Aprovado para aprovação sísmica ETA C1 para pós-instalação da barra</li> <li>- Adequado para concreto C 12/15 a C 50/60</li> <li>- Adequado para concreto seco e saturado com água</li> <li>- Para vergalhões com diâmetro até 32 mm</li> <li>- Não corrosivo para elementos de vergalhão</li> <li>- Boa capacidade de carga a temperaturas elevadas</li> <li>- Adequado para embutir com comprimento de até 1000 mm</li> <li>- Adequado para aplicações até - 10 °C</li> </ul>
 <p>Vergalhões (8 - 32)</p>	

Material base	Condições de carga
 <p>Concreto (não fissurado)</p>	 <p>Concreto (fissurado)</p>  <p>Concreto seco</p>  <p>Concreto úmido</p>  <p>Estático/quase-estático</p>  <p>Sísmica, ETA-C1</p>  <p>Resistência ao fogo</p>
 <p>Perfuração com martelo</p>	
 <p>Furos diamantados<sup>c)</sup></p>	
 <p>Tecnologia Hilti SafeSet</p>	
 <p>Avaliação Técnica Européia</p>	
 <p>CE conformidade</p>	
 <p>Software de projeto de vergalhões PROFIS</p>	

<sup>c)</sup>Furação com diamante somente com ferramenta de desbaste (RT)

### Aprovações / certificados

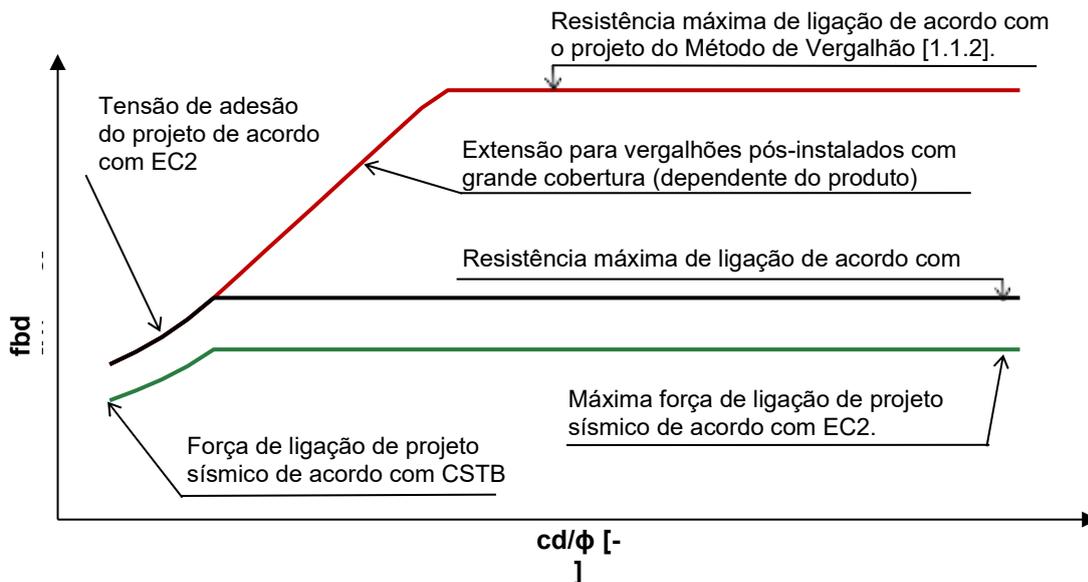
Descrição	Autoridade / Laboratório	Nº / data de emissão
Avaliação técnica européia <sup>a)</sup>	DIBt, Berlim	ETA-19/0600 / 2019-12-10 (HY200-R V3)

<sup>a)</sup> Todos os dados fornecidos nesta seção de acordo com a ETA-19/0600, edição 2019-12-10.

**Características essenciais para vergalhões sob carga tensora em concreto**

Vergalhões													
Diâmetro do vergalhão	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
<b>Resistência à arrancada</b>													
<b>Resistência ao arrancamento característica no concreto não fissurado C20/25</b>													
Faixa de temperatura I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]							12				
Faixa de temperatura II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]							10				
Faixa de temperatura II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]							8,5				
Influência do concreto fissurado	$\Omega_{cr}$	[-]	0,53	0,58		0,61	0,64			0,73			
<b>Fator de segurança da instalação</b>													
Perfuração com martelo	$\gamma_{inst}$	[-]							1,0				
Perfuração de martelo com broca oca Hilti TE-CD ou TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]							1,0				
Broca Diamantada com desbaste com a ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT	$\gamma_{inst}$	[-]	-			1,0							
<b>Resistência adesão-fendilhamento</b>													
Fator básico do produto	$A_k$	[-]							4,1				
Expoente para influência da resistência à compressão do concreto	$sp_1$	[-]							0,31				
Expoente de influência de recobrimento do vergalhão	$sp_2$	[-]							0,32				
Exponente para influência do cd de cobertura de concreto	$sp_3$	[-]							0,67				
Exponente por influência da cobertura lateral de concreto (c <sub>max</sub> / cd)	$sp_4$	[-]							0,25				
Expoente de influência de comprimento de ancoragem lb	$lb_1$	[-]							0,45				
<b>Fatores de influência <math>\Psi</math> sobre a resistência das ligações <math>\tau_{Rk}</math></b>													
Concreto fissurado e não fissurado: Fator de resistência do concreto	$\psi_c$	C30/37							1,04				
		C40/45							1,07				
		C50/60							1,10				
Concreto fissurado e não fissurado: Fator de carga sustentado	$^0\psi_{sus}$	40°C/24°C							0,74				
		80°C/50°C							0,89				
		120°C/72°C							0,72				
<b>Falha do cone de concreto</b>													
Fator para o concreto não fissurado	$k_{ucr,N}$	[-]							11,0				
Fator para concreto fissurado	$k_{cr,N}$	[-]							7,7				
Distância da borda	$c_{cr,N}$	[mm]							1,5 - lb				
Espaçamento	$s_{cr,N}$	[mm]							3,0 - lb				

## Carga estática e quase-estática



Limite efetivo de tensão de ligação para vergalhões pós-instalação usando sistemas de químico Hilti e valores de resistência de ligação de projeto como fornecido pelo EC2.

### Projeto estático EC2 (pequena cobertura de concreto)

#### Tensão de adesão do projeto em $N/mm^2$ para boas condições de adesão

Todos os métodos de perfuração permitidos									
Vergalhões - tamanho	Classe de concreto								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 - 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Para más condições de vínculo multiplicar os valores por 0,7. Valores válidos para concreto não fissurado e trincado.

### Projeto do Método de Vergalhão Estático (grande cobertura de concreto)

#### Resistência máxima de ligação em $N/mm^2$ para boas condições de adesão

Concreto não fissurado, todos os métodos de perfuração permitidos									
Faixa de temperatura	Vergalhões - tamanho	Classe de concreto							
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/45	C45/55	C50/60	
I: 40°C/24°C	8 - 32	8	8,2	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	
II: 58°C/35°C		6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	
III: 70°C/43°C		5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	
Concreto fissurado, todos os métodos de perfuração permitidos									
I: 40°C/24°C	12 - 32	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1	
		II: 58°C/35°C	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0
		III: 70°C/43°C	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7

Para más condições de adesão multiplicar os valores por 0,7. \*O fator de redução para o diâmetro do vergalhão igual a 10 mm é 0,72

#### Dados técnicos adicionais da Hilti:

Fator de redução para fendilhamento com grande cobertura de concreto: = 0,306 (dados adicionais de Hilti)

#### Comprimento de ancoragem mínimo e mínimo comprimento de volta

Comprimento de ancoragem mínimo  $l_{b,min}$  e o mínimo comprimento de volta  $l_{0,min}$  de acordo com a EN 1992-1-1 devem ser multiplicado pelo **fator de amplificação** relevante  $\alpha_{lb}$  na tabela abaixo.

**Fator de amplificação  $\alpha_{lb}$  para o Comprimento de ancoragem mínimo e mínimo comprimento de volta para**

**Todos os métodos de perfuração por martelo permitidos**

Vergalhões - tamanho	Classe de concreto								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 - 32	1,0								

**Comprimento de ancoragem para resistência característica do aço  $f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$  para boas condições**

**Todos os métodos de perfuração permitidos**

Tamanho do vergalhão	Classe de concreto	Carga de escoamento [kN]	$l_{b,min}^1$ [mm]	$l_{0,min}^1$ [mm]	$l_{bd,y}^2$ ( $\alpha_2=1$ ) [mm]	$l_{bd,y}^3$ ( $\alpha_2=0.7$ ) [mm]	$l_{bd,y,HRM}^4$ ( $\alpha_2<0.7$ ) [mm]	$l_{max}$ $-10^\circ\text{C} \leq t \leq 0^\circ\text{C}$ [mm]	$l_{max}$ $t > 0^\circ\text{C}$ [mm]
8	C20/25	21,9	113	200	378	265	109	700	1000
8	C50/60	21,9	100	200	202	142	99	700	1000
10	C20/25	34,1	142	200	473	331	136	700	1000
10	C50/60	34,1	100	200	253	177	124	700	1000
12	C20/25	49,2	170	200	567	397	163	700	1000
12	C50/60	49,2	120	200	303	212	148	700	1000
14	C20/25	66,9	198	210	662	463	190	700	1000
14	C50/60	66,9	140	210	354	248	173	700	1000
16	C20/25	87,4	227	240	756	529	217	700	1000
16	C50/60	87,4	160	240	404	283	198	700	1000
18	C20/25	110,6	255	270	851	595	245	700	1000
18	C50/60	110,6	180	270	455	319	222	700	1000
20	C20/25	136,6	284	300	945	662	272	700	1000
20	C50/60	136,6	200	300	506	354	247	700	1000
22	C20/25	165,3	312	330	1040	728	299	700	1000
22	C50/60	165,3	220	330	556	389	272	700	1000
24	C20/25	196,7	340	360	1134	794	326	700	1000
24	C50/60	196,7	240	360	607	425	296	700	1000
25	C20/25	213,4	354	375	1181	827	340	700	1000
25	C50/60	213,4	250	375	632	442	309	700	1000
26	C20/25	230,8	369	390	1229	860	353	700	1000
26	C50/60	230,8	260	390	657	460	321	700	1000
28	C20/25	267,7	397	420	1323	926	380	700	1000
28	C50/60	267,7	280	420	708	495	346	700	1000
30	C20/25	307,3	425	450	1418	992	408	700	1000
30	C50/60	307,3	300	450	758	531	371	700	1000
32	C20/25	349,7	454	480	1512	1059	435	700	1000
32	C50/60	349,7	320	480	809	566	395	700	1000

- De acordo com EC2: EN 1992-1-1:2004  $l_{b,min}$  (8,6) e  $l_{0,min}$  (8,11) são calculados para boas condições de ligação com tensão de escoamento característica  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_{M1}=1,15$  e  $\gamma_6 = 1,0$
- Profundidade de embutimento para escoamento do vergalhão e para  $cd/\phi = 1$  (resistência característica de rendimento  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
- Profundidade de embutimento para escoamento do vergalhão e para  $cd/\phi = 3$  (resistência característica de rendimento  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
- Profundidade de embutimento de acordo com o projeto do vergalhão de corte e dobra para  $cd/\phi > 8$  (Faixa de temperatura I,
- Tensão de escoamento característica  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
- $t$ =temperatura do concreto

**Dados sísmicos**

**Fator de redução sísmica  $k_{b,seis}$  para perfuração com martelo (HD) e (HDB) e perfuração com ar comprimido (CA)**

Vergalhões - tamanho	Fator de redução $k_{b,seis}$							
	Classe de concreto							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
10 - 18	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
20 - 30	1,0						0,92	0,86
32	1,0							

Para más condições de vínculo multiplicar os valores 0,7.

Atualizado: Maio 22



Valores de projeto para a tensão de escoamento ultimate  $f_{bd,6}^{1)}$  em  $N/mm^2$  para carga sísmica para perfuração com martelo (HD) e (HDB) e perfuração com ar comprimido (CA)

Vergalhões - tamanho	Resistência de títulos							
	$f_{bd, seis}$							
	Classe de concreto							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
10 - 18	2,0	2,3	2,7	3,0				
20 - 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7		
32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

<sup>1)</sup> De acordo com a EN 1992-1-1:2004 para boas condições de adesão. Para todas as outras condições de adesão, multiplicar os valores por 0,7.

## Materiais

### Qualidade do material

Parte	Material
Vergalhões PT 1992-1-1	Barras e varetas desenroladas classe B ou C com $f_{yk}$ e $k$ de acordo com o NDP ou NCL da EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k - f_{yk}$

## Adequação para uso

Alguns testes de fluência foram realizados de acordo com a diretriz ETAG 001 parte 5 e TR 023 nas seguintes condições: **em ambiente seco a 50 °C durante 90 dias.**

Estes testes mostram um excelente comportamento da conexão pós-instalação feita com o HIT-HY 200: baixos deslocamentos com estabilidade a longo prazo, carga de falha após exposição acima da carga de referência.

### Resistência a substâncias químicas

Químico	Resistência	Químico	Resistência
Ar	+	Gasolina	+
Ácido acético 10%	+	Glycole	o
Acetona	o	Peróxido de hidrogênio 10%	o
Amoníaco 5%	+	Ácido láctico 10%	+
Álcool benzílico	-	Óleo de Machinery	+
Ácido clorídrico 10%	o	Metiletilketon	o
Cal clorada 10%	+	Ácido nítrico 10%	o
Ácido cítrico 10%	+	Ácido fosfórico 10%	+
Plastificante de concreto	+	Hidróxido de Potássio pH 13,2	+
Sal de degelo (cloreto de cálcio)	+	Água do mar	+
Água desmineralizada	+	Lodo de esgoto	+
Combustível diesel	+	Carbonato de sódio 10%	+
Suspensão de pó de perfuração pH 13,2	+	Hipoclorito de sódio 2%	+
Etanol 96%	-	Ácido sulfúrico 10%	+
Ethylacetate	-	Ácido sulfúrico 30%	+
Ácido fórmico 10%	+	Tolueno	o
Óleo de cofragem	+	Xileno	o

**+** resistente

**o** resistente em contacto a curto prazo (máx. 48h)

**-** não resistente

### Condutividade elétrica

O HIT-HY 200 no seu estado endurecido **não é condutor de eletricidade**. Sua resistividade elétrica é de  $15.5109 \Omega \cdot cm$  (DIN IEC 93 - 12.93). Está bem adaptado para realizar ancoragem com isolamento elétrico (ex: aplicações ferroviárias, metro)

### Informações sobre a instalação

#### Faixa de temperatura de instalação

-10°C a +40°C

#### Faixa de temperatura de serviço

O químico de injeção Hilti HIT-HY 200 pode ser aplicada nas faixas de temperatura indicadas abaixo. Uma temperatura elevada do material base pode levar a uma redução da tensão de adesão de projeto.

Faixa de temperatura	Temperatura do material base	Temperatura máxima do material base a longo prazo	Temperatura máxima do material base a curto prazo
Faixa de temperatura I	-40 °C a +80 °C	+50 °C	+80 °C

#### Temperatura máxima do material base a curto prazo

As temperaturas elevadas do material base a curto prazo são aquelas que ocorrem em breves intervalos, por exemplo, como resultado do ciclo diurno.

#### Temperatura máxima do material base a longo prazo

As temperaturas elevadas do material base a longo prazo são aproximadamente constantes ao longo de períodos significativos de tempo.

#### Cura e tempo de trabalho

Temperatura do material base	HIT-HY 200-R V3	
	Tempo máximo de trabalho t <sub>work</sub>	Tempo mínimo de cura t <sub>cure</sub>
- 10°C < TBM ≤ - 5°C	3 h	20 h
- 4°C < TBM ≤ 0°C	1,5 h	8 h
1°C < TBM ≤ 5°C	45 min	4 h
6°C < TBM ≤ 10°C	30 min	2,5 h
11°C < TBM ≤ 20°C	15 min	1,5 h
21°C < TBM ≤ 30°C	9 min	1 h
31°C < TBM ≤ 40°C	6 min	1 h

### Informações sobre a instalação

#### Equipamento de instalação

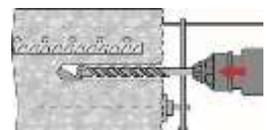
Vergalhões - tamanho	8 - 16	18 - 32
Martelo rotativo	TE 2 (-A)- TE 40(-A)	TE40 - TE80
Outras ferramentas	Bomba de sopro (hef ≤ 10·d)	-
	Pistola de ar comprimido <sup>a)</sup> Conjunto de escovas de limpeza <sup>b)</sup> , dispensador, piston plug	

a) Pistola de ar comprimido com mangueira de extensão para todos os furos mais profundos que 250 mm (para φ 8 a φ 12) ou mais profundos que 20-φ (para φ > 12 mm)

b) Escovação automática com escova redonda para todos os furos mais profundos que 250 mm (para φ 8 a φ 12) ou mais profundos que 20-φ (para φ > 12 mm)

#### Cobertura mínima de concreto <sub>cmin</sub> do vergalhão pós-instalado

Método de perfuração	Diâmetro da barra [mm]	Cobertura mínima de concreto <sub>cmin</sub> [mm]	
		Sem ajuda de perfuração	Com ajuda de perfuração
Perfuração com martelo (HD) e (HDB)	φ < 25	30 + 0,06 - lv ≥ 2 - φ	30 + 0,02 - lv ≥ 2 - φ
	φ ≥ 25	40 + 0,06 - lv ≥ 2 - φ	40 + 0,02 - lv ≥ 2 - φ
Perfuração por ar comprimido (CA)	φ < 25	50 + 0,08 - lv	50 + 0,02 - lv
	φ ≥ 25	60 + 0,08 - lv ≥ 2 - φ	60 + 0,02 - lv ≥ 2 - φ
Broca Diamantada com ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT (RT)	φ < 25	30 + 0,06 - lv ≥ 2 - φ	30 + 0,02 - lv ≥ 2 - φ
	φ ≥ 25	40 + 0,06 - lv ≥ 2 - φ	40 + 0,02 - lv ≥ 2 - φ



### Diâmetros de furação e limpeza

Vergalhão [mm]	Martelo perfurador (HD)	Broca Oca (HDB) <sup>b)</sup>	Perfurador com ar comprimido (CA)	Broca Diamantada com ferramenta de desbaste (RT) <sup>b)</sup>	Escova HIT-RB	Bico de ar HIT-RB
	d0 [mm]				tamanho [mm]	
8	12 / 10 <sup>a)</sup>	12	-	-	12 / 10 <sup>a)</sup>	12 / 10 <sup>a)</sup>
10	14 / 12 <sup>a)</sup>	14 / 12 <sup>a)</sup>	-	-	14 / 12 <sup>a)</sup>	14 / 12 <sup>a)</sup>
12	16 / 14 <sup>a)</sup>	16 / 14 <sup>a)</sup>	-	-	16 / 14 <sup>a)</sup>	16 / 14 <sup>a)</sup>
	-	-	17	-	18	16
14	18	18	17	18	18	18
16	20	20	-	-	20	20
	-	-	20	20	22	20
18	22	22	22	22	22	22
20	25	25	-	-	25	25
	-	-	26	25	28	25
22	28	28	28	28	28	28
24	32	32	32	32	32	32
25	32	32	32	32	32	
26	35	-	35	35	35	
28	35	-	35	35	35	
30	-	-	35	-	35	
	37	-	-	-	37	
32	40	-	40	-	40	

a) Ambos os valores dados podem ser usados / Comprimento máximo de instalação l=250 mm.

### Componentes associados para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT

Broca Diamantada		Ferramenta de desbaste TE-YRT	Medidor de desgaste RTG...
d0 [mm]		d0 [mm]	tamanho
Nominal	medido		
18	17,9 a 18,2	18	18
20	19,9 a 20,2	20	20
22	21,9 a 22,2	22	22
25	24,9 a 25,2	25	25
28	27,9 a 28,2	28	28
30	29,9 a 30,2	30	30
32	31,9 a 32,2	32	32
35	34,9 a 35,2	35	35

### Parâmetros de instalação para o uso da ferramenta de desbaste Hilti TE-YRT

hef [mm]	Tempo mínimo de desbaste [seg] (t de desbaste [seg] = hef [mm] /10)	Tempo mínimo de sopro de sopro [seg] (t de sopro [seg] = t de desbaste [seg] + 20)
0 a 100	10	30
101 a 200	20	40
201 a 300	30	50
301 a 400	40	60
401 a 500	50	70
501 a 600	60	80

Dispensadores e profundidade máxima de embutimento correspondente  $l_{v,max}$

Vergalhões	Dispensador	
	HDM 330, HDM 500	HDE 500
	Temperatura do concreto $\geq -10^{\circ}\text{C}$	Temperatura do concreto $\geq 0^{\circ}\text{C}$
	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]
8 - 32	700	1000

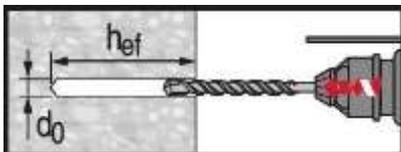
Instruções de instalação

\*Para informações detalhadas sobre a instalação, consulte as instruções de uso dadas com a embalagem.

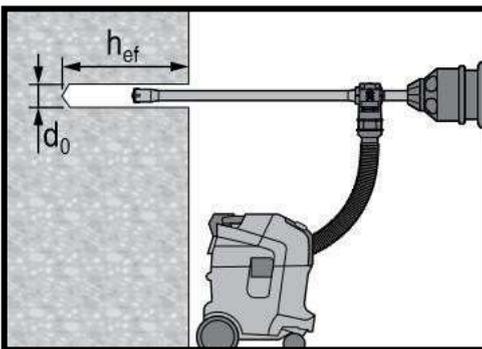


**Normas de segurança.**

Reveja a Ficha de Dados de Segurança do Material (MSDS) antes de usar o produto para um manuseio adequado e seguro! Use óculos de proteção bem ajustados e luvas de proteção ao trabalhar com Hilti HIT-HY 200-R V3.

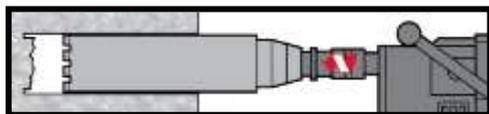


**Martelo perfurado (HD)**

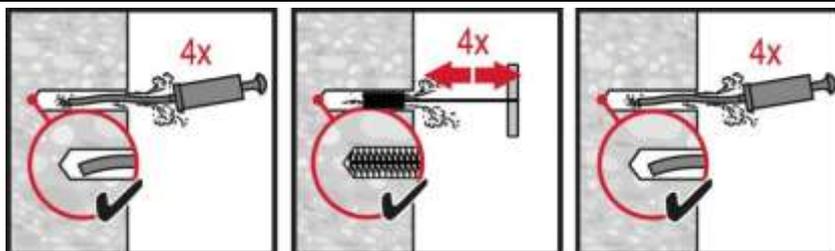
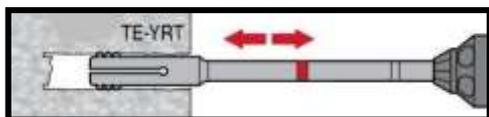


**Martelo perfurado com broca oca (HDB)**

Não é necessária limpeza



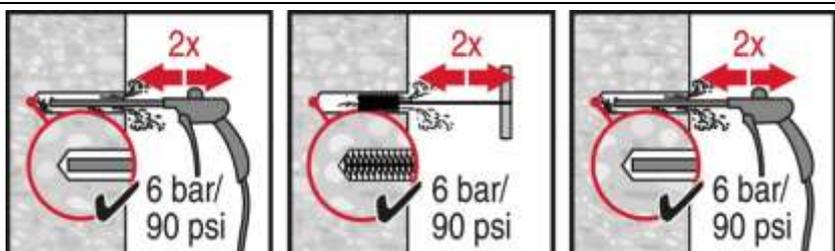
**Perfuração com diamante + ferramenta de desbaste (DD+RT)**



**Perfuração com martelo:**

**Limpeza manual (MC)**

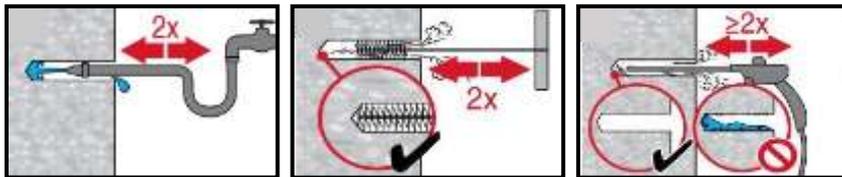
para diâmetros de broca  $d_0 \leq 20$  mm e profundidade de furo  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



**Perfuração com martelo:**

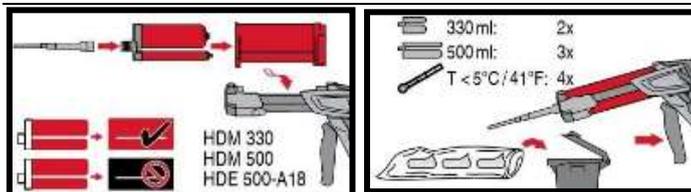
**Limpeza com ar comprimido (CAC)**

para todos os diâmetros de furos  $d_0$  e profundidades de furos  $h_0 \leq 20 \cdot d$ .

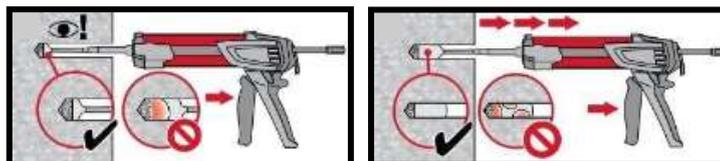


**Furos diamantados com a ferramenta de desbaste Hilti:**

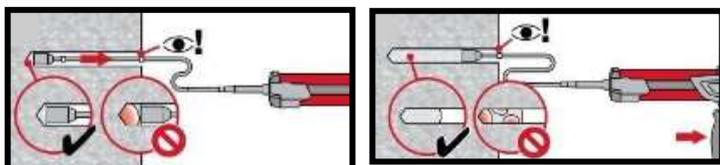
Para todos os diâmetros de furo  $d_0$  e profundidades de furo  $h_0$ .



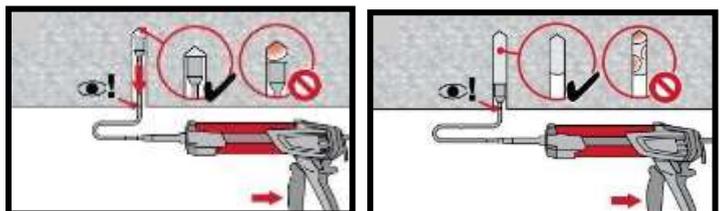
**Preparação do sistema de injeção**



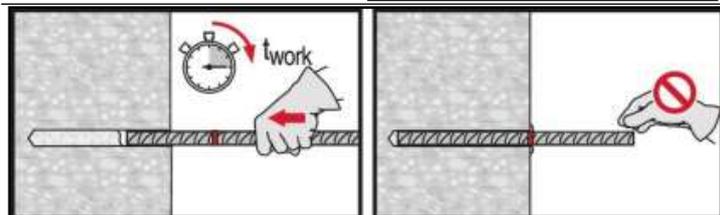
Método de **injeção** para profundidade de furo



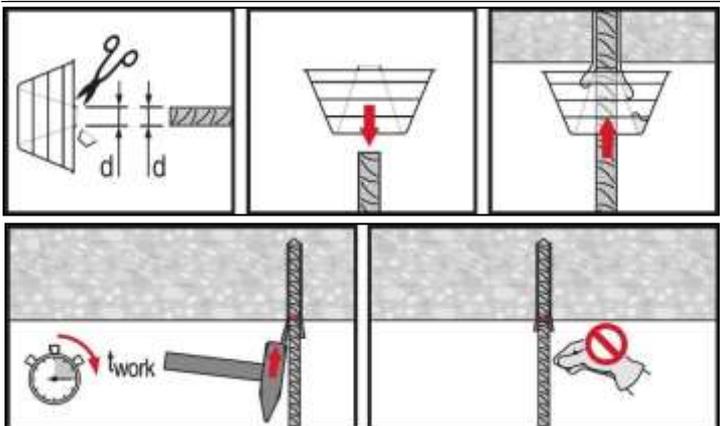
Método de **injeção** para profundidade de furo



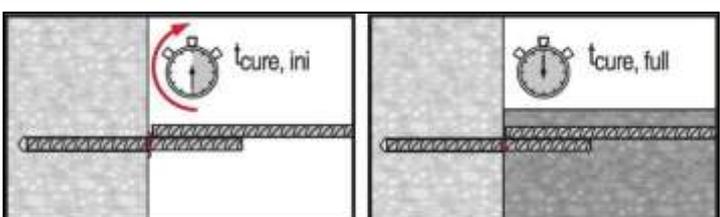
Método de **injeção** para aplicação suspensa.



**Elemento de instalação**, observar o tempo de trabalho "twork".



**Elemento de instalação** para aplicações aéreas, observar o tempo de trabalho "twork".



Aplicar carga total somente após o tempo de cura "tcure".

