



ANCORAGEM DE DUPLA AÇÃO KWIK-X

Ficha técnica



SISTEMA DE ANCORAGEM DE DUPLA AÇÃO KWIK-X

Composto pelas cápsulas KHC e as ancoragens de parafuso KH-EZ / KH-EZ CRC

Características e Benefícios

- Combina o alto desempenho das ancoragens químicas com a rapidez e simplicidade das ancoragens de parafuso.
- Avaliado pelo ICC Evaluation Services para concreto fissurado e condição sísmica.
- Não necessita limpeza dos furos - ajuda a economizar tempo e elimina a necessidade de acessórios como compressores de ar e escovas.
- Instalação com aspirador e sistema DRS Hilti ou tecnologia de broca oca da Hilti SafeSet™.
- Adequado para as condições reais do local de trabalho, incluindo concreto saturado.
- O parafuso é completamente removível e reutilizável na mesma perfuração por uma vez.
- Possibilidade de carga imediata.



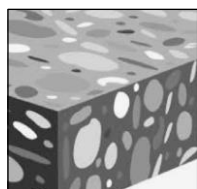
Cápsula Hilti KHC Kwik-X



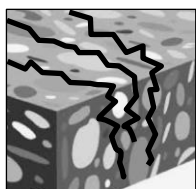
Ancoragem de parafuso Hilti KH-EZ



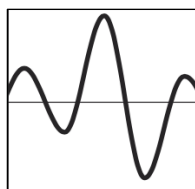
Ancoragem de parafuso Hilti KH-EZ CRC (com revestimento resistente à corrosão)



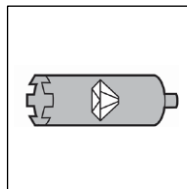
Concreto não fissurado



Concreto fissurado



Categoria sísmica



Perfuração com broca diamantada



Perfuração com broca oca e aspirador



Software PROFIS Engineering

Aprovações

ICC-ES (International Code Council)	ESR-5065 em concreto de acordo com ACI 318 Ch. 17/ACI 355.4/ICC-ES AC308
NSF/ANSI Std 61	Certificação para uso em água potável
U.S. Green Building Council	Crédito LEED® 4.1-Materiais de baixa emissão.



INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DE ANCORAGEM EM CONCRETO

Cálculo de acordo com a ACI 318 Capítulo 17

Os valores de carga contidos nesta seção são de cálculo simplificado da Hilti. As tabelas foram desenvolvidas utilizando os parâmetros e variáveis de cálculo de resistência da ESR-5065 e as equações do capítulo 17 da ACI 318. Para obter uma explicação detalhada das tabelas do desenho simplificado da Hilti, consulte a seção 3.1.8 da North American Product Technical Guide, volume 2: Anchor Fastening Technical Guide, edition 22 (PTG Ed. 22). As tabelas de dados da ESR-5065 não estão incluídas nesta seção, mas podem ser encontradas em www.icc-es.org ou em www.hilti.com

Figura 1 — Condições de instalação da ancoragem de dupla ação da Hilti Kwik-X.

Material base	Condições de concreto		Método de Perfuração
	Imagem	Descrição	
		Concreto não fissurado	Perfuração com broca de vídea
		Concreto fissurado	
		Concreto seco	Broca oca Hilti TE-CD ou TE-YD
		Concreto saturado de água	
			Broca diamantada

Tabela 1 - Especificações de instalação da ancoragem de dupla ação da Hilti Kwik-X.

Informação do desenho	Símbolo	Unidades	Diâmetro da ancoragem KH-EZ/KH-EZ CRC (pol.)							
			3/8		1/2		5/8		3/4	
Diâmetro do furo	d_o	Pol (mm)	3/8 (10)		1/2 (13)		5/8 (16)		3/4 (19)	
Diâmetro mínimo do furo na chapa de fixação	d_i	Pol	1/2		5/8		3/4		7/8	
Embutimento nominal ²	h_{nom}	Pol (mm)	2-1/2 - 3 (64 - 76)	3 - 4-1/2 (76 - 114)	3 - 4-1/4 (76 - 108)	4-1/4 - 5-1/2 (108 - 140)	3-1/4 - 4-1/2 (83 - 114)	4-1/2 - 6 (114 - 152)	4 - 4-1/2 (102 - 114)	4-1/2 - 7-1/4 (114 - 184)
Tamanho da cápsula KHC	-	-	3/8" Pequena	3/8" Grande	1/2" Pequena	1/2" Grande	5/8" Pequena	5/8" Grande	3/4" Pequena	3/4" Grande
Profundidade de do furo ¹	Condição do furo 1	h_2	$h_{nom} + 5/8$ ($h_{nom} + 16$)		$h_{nom} + 3/4$ ($h_{nom} + 19$)		$h_{nom} + 1-5/8$ ($h_{nom} + 41$)		$h_{nom} + 1-7/8$ ($h_{nom} + 48$)	
	Condição do furo 2	h_2	$h_{nom} + 3/8$ ($h_{nom} + 10$)		$h_{nom} + 3/8$ ($h_{nom} + 10$)		$h_{nom} + 3/8$ ($h_{nom} + 10$)		$h_{nom} + 3/8$ ($h_{nom} + 10$)	
Espaçamento mínimo entre ancoragens	s_{min}	Pol (mm)	3 (76)		3 (76)		4 (102)		4 (102)	
Distância mínima até a borda	c_{min}	Pol (mm)	1-1/2 (38)		1-3/4 (44)		1-3/4 (44)		1-3/4 (44)	
Espessura mínima do concreto	h_{min}	Pol (mm)	$h_1 + 1-1/4$ ($h_1 + 32$)		$h_1 + 1-1/4$ ($h_1 + 32$)		$h_1 + 1-1/4$ ($h_1 + 32$)		$h_1 + 1-1/2$ ($h_1 + 38$)	

¹ Consulte a Figura 2 para obter uma descrição das condições do furo

² Embutimento nominal (h_{nom}) = embutimento efetivo (h_{ef}).

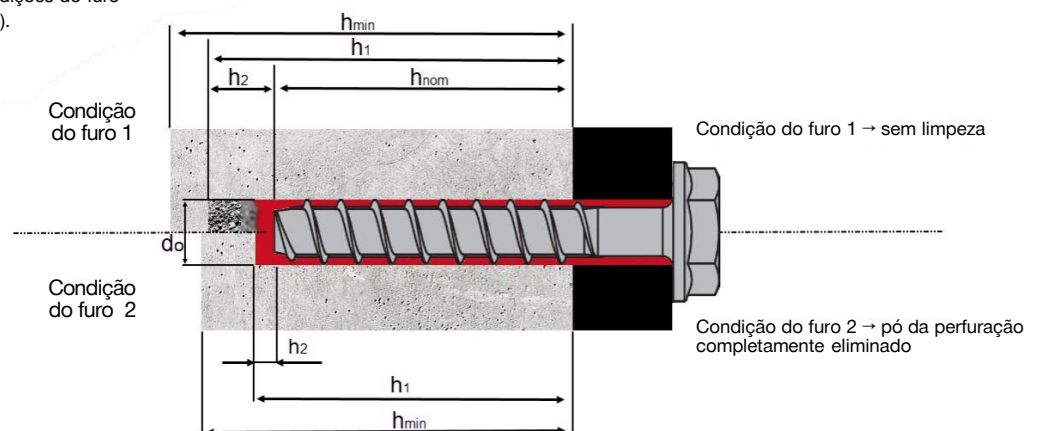


Figura 2: Condições do furo para as ancoragens de dupla ação Kwik-X.

Tabela 2 - Resistência de projeto da ancoragem de dupla ação Hilti Kwik-X com falha de concreto/aderência em concreto não fissurado^{1,2,3,4,5,6,7}

Diâmetro nominal da ancoragem pol.	Embutimento efetivo pol. (mm)	Tração - ϕN_n				Cortante - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 MPa) Lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 MPa) lb (kN)
3/8	2-1/2 (64)	3,085 (13.7)	3,375 (15.0)	3,900 (17.3)	4,775 (21.2)	6,640 (29.5)	7,275 (32.4)	8,400 (37.4)	10,290 (45.8)
	3-1/4 (83)	4,570 (20.3)	5,005 (22.3)	5,780 (25.7)	6,510 (29.0)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	14,025 (62.4)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	7,960 (35.4)	8,380 (37.3)	9,015 (40.1)	16,035 (71.3)	17,140 (76.2)	18,055 (80.3)	19,420 (86.3)
1/2	3 (76)	4,055 (18.0)	4,440 (19.8)	5,125 (22.8)	6,280 (27.9)	8,730 (38.8)	9,565 (42.5)	11,040 (49.1)	13,525 (60.2)
	4-1/4 (108)	6,835 (30.4)	7,485 (33.3)	8,645 (38.5)	10,585 (47.1)	14,720 (65.5)	16,125 (71.7)	18,620 (82.8)	22,805 (101.4)
	5-1/2 (140)	10,060 (44.7)	11,020 (49.0)	12,725 (56.6)	13,970 (62.2)	21,670 (96.4)	23,740 (105.6)	27,410 (121.9)	30,090 (134.0)
5/8	3-1/4 (83)	4,570 (20.3)	5,005 (22.3)	5,780 (25.7)	7,080 (31.5)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
	4 (102)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
	6 (152)	11,465 (51.0)	12,560 (55.9)	14,500 (64.5)	17,760 (79.0)	24,690 (109.8)	27,045 (120.3)	31,230 (138.9)	38,250 (170.1)
3/4	4 (102)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
	6-1/4 (159)	12,190 (54.2)	13,350 (59.4)	15,415 (68.6)	18,880 (84.0)	26,250 (116.8)	28,755 (127.9)	33,205 (147.7)	40,665 (180.9)
	7-1/4 (184)	15,225 (67.7)	16,680 (74.2)	19,260 (85.7)	23,590 (104.9)	32,795 (145.9)	35,925 (159.8)	41,485 (184.5)	50,805 (226.0)

¹ Veja em PTG Ed. 22 Seção 3.1.8 como converter o valor da resistência de projeto para o valor ASD.

² Não é permitida a interpolação linear entre as profundidades de embutimento e as resistências à compressão do concreto.

³ Aplique os fatores de espaçamento, distância até a borda e espessura do concreto das Tabelas 5 a 12 caso seja necessário. Compare com os valores do aço na Tabela 4. O menor desses valores deve ser usado para o dimensionamento.

⁴ Os dados são para temperatura máx. a curto prazo até 80 °C, máx. temperatura a longo prazo até 43 °C. As temperaturas elevadas do concreto a curto prazo são aquelas que ocorrem em breves intervalos, por exemplo, como resultado do ciclo diurno de trabalho. As temperaturas do concreto a longo prazo são constantes durante períodos de tempo significativos.

⁵ Os valores de tabela são para condições de concreto seco e saturado de água.

⁶ Os valores de tabela são somente para cargas a curto prazo. Para cargas contínuas, incluindo uso acima da cabeça (carga suspensa), consulte o PTG Ed. 22 Seção 3.1.8.

⁷ Os valores de tabela são somente para concreto de peso normal. Para concreto leve, multiplique a resistência de projeto por λ_a da seguinte maneira: Para concreto com areia leve, $\lambda_a = 0.51$. Para todos os outros concretos leves, $\lambda_a = 0,45$.

Tabela 3 - Resistência de projeto da ancoragem de dupla ação Hilti Kwik-X com falha do concreto/aderência em concreto fissurado^{1,2,3,4,5,6,7,8}

Diâmetro da ancoragem nominal pol.	Embutimento efetivo pol. (mm)	Tração - ϕN_n				Cortante - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 MPa) lb (kN)
3/8	2-1/2 (64)	2,000 (8.9)	2,050 (9.1)	2,135 (9.5)	2,260 (10.1)	4,310 (19.2)	4,420 (19.7)	4,600 (20.5)	4,870 (21.7)
	3-1/4 (83)	3,235 (14.4)	3,545 (15.8)	4,095 (18.2)	5,015 (22.3)	6,970 (31.0)	7,640 (34.0)	8,820 (39.2)	10,800 (48.0)
	4-1/2 (114)	5,275 (23.5)	5,780 (25.7)	6,670 (29.7)	7,790 (34.7)	11,360 (50.5)	12,445 (55.4)	14,370 (63.9)	16,780 (74.7)
1/2	3 (76)	2,870 (12.8)	3,145 (14.0)	3,630 (16.1)	4,450 (19.8)	6,185 (27.5)	6,775 (30.1)	7,820 (34.8)	9,580 (42.6)
	4-1/4 (108)	4,840 (21.5)	5,305 (23.6)	6,125 (27.2)	7,500 (33.4)	10,425 (46.4)	11,420 (50.8)	13,190 (58.7)	16,150 (71.8)
	5-1/2 (140)	7,125 (31.7)	7,805 (34.7)	9,015 (40.1)	11,040 (49.1)	15,350 (68.3)	16,815 (74.8)	19,415 (86.4)	23,780 (105.8)
5/8	3-1/4 (83)	3,235 (14.4)	3,545 (15.8)	4,095 (18.2)	5,015 (22.3)	6,970 (31.0)	7,640 (34.0)	8,820 (39.2)	10,800 (48.0)
	4 (102)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,845 (30.4)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	9,570 (42.6)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	20,610 (91.7)
	6 (152)	8,120 (36.1)	8,895 (39.6)	10,270 (45.7)	12,580 (56.0)	17,490 (77.8)	19,160 (85.2)	22,120 (98.4)	27,095 (120.5)
3/4	4 (102)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,845 (30.4)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	9,570 (42.6)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	20,610 (91.7)
	6-1/4 (159)	8,635 (38.4)	9,455 (42.1)	10,920 (48.6)	13,375 (59.5)	18,595 (82.7)	20,370 (90.6)	23,520 (104.6)	28,805 (128.1)
	7-1/4 (184)	10,785 (48.0)	11,815 (52.6)	13,645 (60.7)	16,710 (74.3)	23,230 (103.3)	25,445 (113.2)	29,385 (130.7)	35,990 (160.1)

¹ Veja em PTG Ed. 22 Seção 3.1.8 como converter o valor da resistência de projeto para o valor ASD.

² Não é permitida a interpolação linear entre as profundidades de embutimento e as resistências à compressão do concreto.

³ Aplique os fatores de espaçamento, distância até a borda e espessura do concreto das Tabelas 5 a 12 caso seja necessário. Compare com os valores do aço na Tabela 4. O menor desses valores deve ser usado para o dimensionamento.

⁴ Os dados são para temperatura máx. a curto prazo até 80 °C, máx. temperatura a longo prazo até 43 °C. As temperaturas elevadas do concreto a curto prazo são aquelas que ocorrem em breves intervalos, por exemplo, como resultado do ciclo diurno de trabalho. As temperaturas do concreto a longo prazo são constantes durante períodos de tempo significativos.

⁵ Os valores da tabela são para condições do concreto seco e saturado de água.

⁶ Os valores da tabela são somente para cargas a curto prazo. Para cargas contínuas, incluindo uso acima da cabeça (carga suspensa), consulte o PTG Ed. 22 Seção 3.1.8.

⁷ Os valores de tabela são somente para concreto de peso normal. Para concreto leve, multiplique a resistência de projeto por λ_a da seguinte maneira: Para concreto com areia leve, $\lambda_a = 0.51$. Para todos os outros concretos leves, $\lambda_a = 0.45$.

⁸ Os valores de tabela são somente para cargas estáticas. O cálculo sísmico não é permitido para concreto não fissurado. Para cargas sísmicas, multiplique os valores da tabela do concreto fissurado em tração e cortante por $\alpha_{seis} = 0.75$. Veja em PTG Ed. 22 Seção 3.1.8 para obter informações adicionais sobre aplicações sísmicas.

Tabela 4 - Resistência de projeto do aço para ancoragens Hilti KH-EZ / KH-EZ CRC^{1,2}

Diâmetro da ancoragem pol. (mm)	Profundidade de embutimento nominal pol. (mm)		Tração ³ φN _{sa} lb (kN)	Cortante ⁴ φV _{sa} lb (kN)	Cortante sísmica ⁵ φV _{sa} lb (kN)
	2-1/2	4-1/2			
3/8 (9.5)	2-1/2 (64)	4-1/2 (114)	6,720 (29.9)	3,110 (13.8)	1,865 (8.3)
1/2 (12.7)	2-1/4 (57)	4-1/4 (108)	11,780 (52.4)	5,545 (24.7)	3,330 (14.8)
5/8 (15.9)	3-1/4 (83)	5 (127)	15,735 (70.0)	6,735 (30.0)	4,040 (18.0)
3/4 (19.1)	4 (102)	6-1/4 (159)	20,810 (92.6)	9,995 (44.5)	6,935 (30.8)

¹ Veja em PTG Ed. 22 Seção 3.1.8 para converter o valor da resistência de projeto para o valor ASD.

² As ancoragens Hilti KH-EZ / KH-EZ CRC devem ser consideradas elementos de aço frágeis.

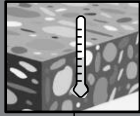




³ Tração $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ conforme indicado em ACI 318 Capítulo 17.

⁴ Valores de corte determinados por testes de corte estático com $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ conforme indicado em ACI 318 Capítulo 17.

⁵ Valores de corte sísmico determinados por testes de corte sísmico com $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V}$ conforme indicado em ACI 318 Capítulo 17.

Veja em PTG Ed. 22 Seção 3.1.8 para obter informações adicionais sobre aplicações sísmicas.

O sistema de Ancoragem de Dupla Ação Kwik-X proporcionará maiores capacidades de carga com maior flexibilidade. Isto inclui a carga imediata numa ampla gama de temperaturas. A capacidade de carga imediatamente disponível depois da instalação do sistema de Ancoragem de Dupla Ação Kwik-X variará conforme a temperatura do concreto no momento da instalação. Como se mostra a seguir na Figura 3, no espectro de temperaturas muito frias, a capacidade de carga imediata disponível será a da ancoragem de parafuso Hilti KH-EZ/KH-EZ CRC até que haja transcorrido todo o tempo de cura. Para conhecer a capacidade de carga da ancoragem de parafuso Hilti KH-EZ / KH-EZ CRC, consulte ESR-3027 ou a Seção 3.3.6 do PTG Ed. 22

					
°C	°F	°C	°F	$t_{cure,full}$	
-28 ... -10	-18 ... 14	5 ... 40	41 ... 104	24 h	
-10 ... 5	14 ... 41	5 ... 40	41 ... 104	30 min	
5 ... 40	41 ... 104	5 ... 40	41 ... 104	0.5 min	





 $t \geq t_{cure,full}$	
 $t < t_{cure,full}$	

Figura 3 – Tempo de cura e tolerâncias de carga imediata.

Tabela 5 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 3/8-pol. em concreto não fissurado^{1,2}

3/8 pol. Concreto não fissurado	Fator de espaçamento em tração f_{AN}			Fator de distância até a borda em tração f_{RN}			Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}			Distância até a borda em cortante						Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}			
	┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}
Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
1-1/2 (38)	n/a	n/a	n/a	0.31	0.27	0.21	n/a	n/a	n/a	0.08	0.06	0.04	0.17	0.12	0.07	n/a	n/a	n/a	
2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.36	0.30	0.23	n/a	n/a	n/a	0.13	0.09	0.06	0.26	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	
2-1/4 (57)	n/a	n/a	n/a	0.38	0.32	0.24	n/a	n/a	n/a	0.16	0.11	0.07	0.31	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	
3 (76)	0.63	0.63	0.61	0.46	0.37	0.28	0.56	0.55	0.54	0.24	0.17	0.10	0.46	0.34	0.21	n/a	n/a	n/a	
3-1/2 (89)	0.66	0.66	0.63	0.52	0.41	0.30	0.58	0.56	0.54	0.30	0.21	0.13	0.52	0.41	0.26	n/a	n/a	n/a	
4 (102)	0.68	0.68	0.65	0.58	0.45	0.33	0.59	0.57	0.55	0.37	0.26	0.16	0.58	0.45	0.32	n/a	n/a	n/a	
4-1/2 (114)	0.70	0.70	0.67	0.65	0.49	0.36	0.60	0.58	0.55	0.44	0.31	0.19	0.65	0.49	0.36	0.62	n/a	n/a	
5 (127)	0.72	0.72	0.69	0.72	0.54	0.38	0.61	0.58	0.56	0.52	0.36	0.22	0.72	0.54	0.38	0.66	n/a	n/a	
5-1/2 (140)	0.75	0.75	0.70	0.80	0.59	0.41	0.62	0.59	0.57	0.60	0.42	0.26	0.80	0.59	0.41	0.69	0.61	n/a	
6 (152)	0.77	0.77	0.72	0.87	0.64	0.45	0.63	0.60	0.57	0.68	0.48	0.29	0.87	0.64	0.45	0.72	0.64	n/a	
6-1/2 (165)	0.79	0.79	0.74	0.94	0.70	0.49	0.64	0.61	0.58	0.77	0.54	0.33	0.94	0.70	0.49	0.75	0.66	0.56	
7 (178)	0.81	0.81	0.76	1.00	0.75	0.52	0.65	0.62	0.59	0.86	0.60	0.37	1.00	0.75	0.52	0.78	0.69	0.58	
8 (203)	0.86	0.86	0.80		0.86	0.60	0.67	0.64	0.60	1.00	0.73	0.45		0.86	0.60	0.83	0.74	0.63	
9 (229)	0.90	0.90	0.83		0.97	0.67	0.69	0.65	0.61		0.87	0.54		0.97	0.67	0.88	0.78	0.66	
10 (254)	0.95	0.95	0.87		1.00	0.75	0.71	0.67	0.62		1.00	0.63		1.00	0.75	0.93	0.82	0.70	
11 (279)	0.99	0.99	0.91			0.82	0.74	0.69	0.63			0.72			0.82	0.97	0.86	0.73	
12 (305)	1.00	1.00	0.94			0.90	0.76	0.70	0.65			0.83			0.90	1.00	0.90	0.77	
14 (356)			1.00			1.00	0.80	0.74	0.67			1.00			1.00		0.97	0.83	
16 (406)							0.84	0.77	0.70								1.00	0.88	
18 (457)							0.89	0.80	0.72									0.94	
24 (610)							1.00	0.91	0.79									1.00	
30 (762)								1.00	0.87										
36 (914)									0.94										
> 48 (1219)									1.00										

Tabela 6 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 3/8-pol. em concreto fissurado^{1,2}

3/8 pol. Concreto fissurado	Fator de espaçamento em tração f_{AN}			Fator de distância até a borda em tração f_{RN}			Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}			Distância até a borda em cortante						Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}			
	┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}		┌ Na direção da borda f_{RV}		┆ À borda f_{RV}
Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
1-1/2 (38)	n/a	n/a	n/a	0.50	0.50	0.47	n/a	n/a	n/a	0.09	0.06	0.04	0.19	0.12	0.07	n/a	n/a	n/a	
2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.55	0.55	0.51	n/a	n/a	n/a	0.14	0.09	0.06	0.29	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	
2-1/4 (57)	n/a	n/a	n/a	0.58	0.58	0.53	n/a	n/a	n/a	0.17	0.11	0.07	0.34	0.22	0.14	n/a	n/a	n/a	
3 (76)	0.63	0.63	0.61	0.66	0.66	0.60	0.57	0.55	0.54	0.26	0.17	0.10	0.53	0.34	0.21	n/a	n/a	n/a	
3-1/2 (89)	0.66	0.66	0.63	0.72	0.72	0.65	0.58	0.56	0.54	0.33	0.21	0.13	0.67	0.43	0.26	n/a	n/a	n/a	
4 (102)	0.68	0.68	0.65	0.79	0.79	0.70	0.59	0.57	0.55	0.41	0.26	0.16	0.79	0.52	0.32	n/a	n/a	n/a	
4-1/2 (114)	0.70	0.70	0.67	0.85	0.85	0.75	0.60	0.58	0.56	0.49	0.31	0.19	0.85	0.62	0.38	0.64	n/a	n/a	
5 (127)	0.72	0.72	0.69	0.92	0.92	0.80	0.61	0.59	0.56	0.57	0.36	0.22	0.92	0.73	0.45	0.68	n/a	n/a	
5-1/2 (140)	0.75	0.75	0.70	0.99	0.99	0.86	0.63	0.59	0.57	0.66	0.42	0.26	0.99	0.84	0.52	0.71	0.61	n/a	
6 (152)	0.77	0.77	0.72	1.00	1.00	0.91	0.64	0.60	0.57	0.75	0.48	0.29	1.00	0.96	0.59	0.74	0.64	n/a	
6-1/2 (165)	0.79	0.79	0.74			0.97	0.65	0.61	0.58	0.84	0.54	0.33		1.00	0.66	0.77	0.67	0.57	
7 (178)	0.81	0.81	0.76			1.00	0.66	0.62	0.59	0.94	0.60	0.37			0.74	0.80	0.69	0.59	
8 (203)	0.86	0.86	0.80				0.68	0.64	0.60	1.00	0.74	0.45			0.91	0.86	0.74	0.63	
9 (229)	0.90	0.90	0.83				0.71	0.65	0.61		0.88	0.54			1.00	0.91	0.78	0.67	
10 (254)	0.95	0.95	0.87				0.73	0.67	0.62		1.00	0.63				0.96	0.82	0.70	
11 (279)	0.99	0.99	0.91				0.75	0.69	0.64			0.73				1.00	0.87	0.74	
12 (305)	1.00	1.00	0.94				0.77	0.70	0.65			0.83					0.90	0.77	
14 (356)			1.00				0.82	0.74	0.67			1.00					0.98	0.83	
16 (406)							0.87	0.77	0.70								1.00	0.89	
18 (457)							0.91	0.81	0.72									0.94	
24 (610)							1.00	0.91	0.79									1.00	
30 (762)								1.00	0.87										
36 (914)									0.94										
> 48 (1219)									1.00										

¹ Não é permitida a interpolação linear.

² Quando se combinam vários fatores de ajuste de carga (p. ex., para um padrão de quatro ancoragens num canto com um elemento fino de concreto), o cálculo pode tornar-se muito conservador. Para otimizar o cálculo, utilize o software PROFIS da Hilti ou realize o cálculo da ancoragem utilizando as equações do Capítulo 17 de ACI 318.

³ Redução do fator de espaçamento em cortante, f_{AV} , é aplicável quando a distância até a borda $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{AV} = f_{AN}$.

⁴ O fator de redução da espessura do concreto em cortante, f_{HV} , é aplicável quando a distância até a borda, $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{HV} = 1.0$.

Tabela 7 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 1/2-pol. em concreto não fissurado^{1,2}

	1/2 pol. Concreto não fissurado		Fator de espaçamento em tração f_{AN}			Fator de distância até a borda em tração f_{RN}			Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}			Distância até a borda em cortante						Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}		
												Na direção da borda f_{RV}			À borda f_{RV}					
Espaçamento (s) / Distância da borda (c) / Espessura do concreto (h) - pol. (mm)	Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)		3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)
	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.32	0.26	0.21	n/a	n/a	n/a	0.09	0.06	0.04	0.18	0.12	0.08	n/a	n/a
2 (51)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.34	0.27	0.22	n/a	n/a	n/a	0.11	0.07	0.05	0.22	0.14	0.10	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.38	0.29	0.24	n/a	n/a	n/a	0.16	0.10	0.07	0.31	0.20	0.13	n/a	n/a	n/a
3 (76)	0.60	0.60	0.59	0.42	0.32	0.26	0.56	0.54	0.53	0.21	0.13	0.09	0.41	0.26	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
3-1/2 (89)	0.62	0.62	0.61	0.47	0.35	0.28	0.57	0.55	0.54	0.26	0.16	0.11	0.47	0.33	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
4 (102)	0.64	0.64	0.62	0.52	0.37	0.30	0.58	0.56	0.54	0.32	0.20	0.14	0.52	0.37	0.27	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
4-1/2 (114)	0.65	0.65	0.64	0.57	0.40	0.32	0.59	0.56	0.55	0.38	0.24	0.16	0.57	0.40	0.32	0.59	n/a	n/a	n/a	n/a
5 (127)	0.67	0.67	0.65	0.63	0.43	0.34	0.60	0.57	0.56	0.44	0.28	0.19	0.63	0.43	0.34	0.62	n/a	n/a	n/a	n/a
5-1/2 (140)	0.69	0.69	0.67	0.69	0.46	0.36	0.61	0.58	0.56	0.51	0.32	0.22	0.69	0.46	0.36	0.65	0.65	0.56	n/a	n/a
6 (152)	0.71	0.71	0.68	0.76	0.49	0.39	0.62	0.59	0.57	0.58	0.37	0.25	0.76	0.49	0.39	0.68	0.68	0.58	n/a	n/a
6-1/2 (165)	0.72	0.72	0.70	0.82	0.53	0.41	0.63	0.59	0.57	0.66	0.41	0.28	0.82	0.53	0.41	0.71	0.61	n/a	n/a	n/a
7 (178)	0.74	0.74	0.71	0.88	0.57	0.43	0.64	0.60	0.58	0.74	0.46	0.31	0.88	0.57	0.43	0.74	0.63	0.56	n/a	n/a
8 (203)	0.78	0.78	0.74	1.00	0.65	0.49	0.66	0.61	0.59	0.90	0.57	0.38	1.00	0.65	0.49	0.79	0.68	0.59	n/a	n/a
9 (229)	0.81	0.81	0.77		0.73	0.55	0.67	0.63	0.60	1.00	0.67	0.46		0.73	0.55	0.84	0.72	0.63	n/a	n/a
10 (254)	0.84	0.84	0.80		0.81	0.61	0.69	0.64	0.61		0.79	0.54		0.81	0.61	0.88	0.75	0.66	n/a	n/a
12 (305)	0.91	0.91	0.86		0.98	0.74	0.73	0.67	0.63		1.00	0.71		0.98	0.74	0.97	0.83	0.73	n/a	n/a
14 (356)	0.98	0.98	0.92		1.00	0.86	0.77	0.70	0.65			0.89		1.00	0.86	1.00	0.89	0.78	n/a	n/a
16 (406)	1.00	1.00	0.98			0.98	0.81	0.73	0.68			1.00			0.98		0.95	0.84	n/a	n/a
20 (508)			1.00			1.00	0.89	0.78	0.72						1.00		1.00	0.94	n/a	n/a
24 (610)							0.97	0.84	0.76									1.00	n/a	n/a
30 (762)							1.00	0.93	0.83										n/a	n/a
36 (914)								1.00	0.90										n/a	n/a
> 48 (1219)									1.00										n/a	n/a

Tabela 8 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 1/2-pol. em concreto fissurado^{1,2}

	1/2 pol. Concreto fissurado		Fator de espaçamento em tração f_{AN}			Fator de distância até a borda em tração f_{RN}			Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}			Distância até a borda em cortante						Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}		
												Na direção da borda f_{RV}			À borda f_{RV}					
Espaçamento (s) / Distância da borda (c) / Espessura do concreto (h) - pol. (mm)	Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)		3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3 (76)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)
	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.48	0.48	0.46	n/a	n/a	n/a	0.09	0.06	0.04	0.19	0.12	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.50	0.50	0.48	n/a	n/a	n/a	0.11	0.07	0.05	0.23	0.14	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	0.54	0.54	0.52	n/a	n/a	n/a	0.16	0.10	0.07	0.32	0.20	0.14	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
3 (76)	0.60	0.60	0.59	0.58	0.58	0.55	0.56	0.54	0.53	0.21	0.13	0.09	0.42	0.26	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
3-1/2 (89)	0.62	0.62	0.61	0.63	0.63	0.59	0.57	0.55	0.54	0.26	0.16	0.11	0.53	0.33	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
4 (102)	0.64	0.64	0.62	0.67	0.67	0.63	0.58	0.56	0.54	0.32	0.20	0.14	0.64	0.40	0.27	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
4-1/2 (114)	0.65	0.65	0.64	0.72	0.72	0.67	0.59	0.56	0.55	0.38	0.24	0.16	0.72	0.48	0.33	0.59	n/a	n/a	n/a	n/a
5 (127)	0.67	0.67	0.65	0.77	0.77	0.71	0.60	0.57	0.56	0.45	0.28	0.19	0.77	0.56	0.38	0.62	n/a	n/a	n/a	n/a
5-1/2 (140)	0.69	0.69	0.67	0.81	0.81	0.75	0.61	0.58	0.56	0.52	0.32	0.22	0.81	0.65	0.44	0.66	0.56	n/a	n/a	n/a
6 (152)	0.71	0.71	0.68	0.87	0.87	0.79	0.62	0.59	0.57	0.59	0.37	0.25	0.87	0.74	0.50	0.68	0.59	n/a	n/a	n/a
6-1/2 (165)	0.72	0.72	0.70	0.92	0.92	0.84	0.63	0.59	0.57	0.66	0.42	0.28	0.92	0.83	0.57	0.71	0.61	n/a	n/a	n/a
7 (178)	0.74	0.74	0.71	0.97	0.97	0.88	0.64	0.60	0.58	0.74	0.47	0.32	0.97	0.93	0.63	0.74	0.63	0.56	n/a	n/a
8 (203)	0.78	0.78	0.74	1.00	1.00	0.98	0.66	0.61	0.59	0.91	0.57	0.39	1.00	1.00	0.77	0.79	0.68	0.60	n/a	n/a
9 (229)	0.81	0.81	0.77			1.00	0.68	0.63	0.60	1.00	0.68	0.46			0.92	0.84	0.72	0.63	n/a	n/a
10 (254)	0.84	0.84	0.80				0.70	0.64	0.61		0.80	0.54			1.00	0.88	0.76	0.67	n/a	n/a
12 (305)	0.91	0.91	0.86				0.73	0.67	0.63		1.00	0.71				0.97	0.83	0.73	n/a	n/a
14 (356)	0.98	0.98	0.92				0.77	0.70	0.65			0.90				1.00	0.90	0.79	n/a	n/a
16 (406)	1.00	1.00	0.98				0.81	0.73	0.68			1.00					0.96	0.84	n/a	n/a
20 (508)			1.00				0.89	0.79	0.72								1.00	0.94	n/a	n/a
24 (610)							0.97	0.84	0.77										n/a	n/a
30 (762)							1.00	0.93	0.83										n/a	n/a
36 (914)								1.00	0.90										n/a	n/a
> 48 (1219)									1.00										n/a	n/a

¹ Não é permitida a interpolação linear.

² Quando se combinam vários fatores de ajuste de carga (p. ex., para um padrão de quatro ancoragens num canto com um elemento fino de concreto), o cálculo pode tornar-se muito conservador. Para otimizar o desenho, utilize o software PROFIS da Hilti ou realize o cálculo da ancoragem utilizando as equações do Capítulo 17 da ACI 318.

³ Redução do fator de espaçamento em cortante, f_{AV} , é aplicável quando a distância até a borda $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{AV} = f_{AN}$.

⁴ O fator de redução da espessura do concreto em cortante, f_{HV} , é aplicável quando a distância até a borda, $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{HV} = 1.0$.

Tabela 9 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 5/8-pol. em concreto não fissurado^{1,2}

Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	Fator de espaçamento em tração f_{AN}				Fator de distância até a borda em tração f_{RN}				Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}				Distância até a borda em cortante								Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}			
													⊥ Na direção da borda f_{RV}				∥ À borda f_{RV}							
	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.34	0.29	0.26	0.23	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.05	0.04	0.18	0.14	0.10	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
2 (51)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.36	0.31	0.27	0.24	n/a	n/a	n/a	n/a	0.11	0.08	0.06	0.05	0.22	0.17	0.12	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.40	0.34	0.29	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a	0.15	0.12	0.09	0.07	0.30	0.23	0.17	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a
3 (76)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.44	0.37	0.31	0.28	n/a	n/a	n/a	n/a	0.20	0.15	0.11	0.09	0.40	0.30	0.23	0.17	n/a	n/a	n/a	n/a
3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.49	0.40	0.33	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a	0.25	0.19	0.14	0.11	0.49	0.38	0.29	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a
4 (102)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.53	0.43	0.36	0.31	0.58	0.56	0.55	0.54	0.31	0.23	0.18	0.13	0.53	0.43	0.35	0.27	n/a	n/a	n/a	n/a
4-1/2 (114)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.58	0.47	0.38	0.33	0.59	0.57	0.56	0.55	0.37	0.28	0.21	0.16	0.58	0.47	0.38	0.32	n/a	n/a	n/a	n/a
5 (127)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63	0.50	0.40	0.35	0.59	0.58	0.57	0.55	0.43	0.33	0.24	0.19	0.63	0.50	0.40	0.35	0.62	n/a	n/a	n/a
5-1/2 (140)	0.66	0.66	0.66	0.65	0.70	0.54	0.43	0.37	0.60	0.59	0.57	0.56	0.49	0.38	0.28	0.21	0.70	0.54	0.43	0.37	0.65	0.59	n/a	n/a
6 (152)	0.67	0.67	0.67	0.67	0.76	0.58	0.46	0.39	0.61	0.59	0.58	0.57	0.56	0.43	0.32	0.24	0.76	0.58	0.46	0.39	0.67	0.62	n/a	n/a
6-1/2 (165)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.80	0.62	0.48	0.41	0.62	0.60	0.58	0.57	0.63	0.48	0.36	0.28	0.80	0.62	0.48	0.41	0.70	0.64	0.58	n/a
7 (178)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.84	0.67	0.51	0.43	0.63	0.61	0.59	0.58	0.71	0.54	0.41	0.31	0.84	0.67	0.51	0.43	0.73	0.67	0.60	n/a
8 (203)	0.73	0.73	0.73	0.72	0.92	0.77	0.57	0.47	0.65	0.63	0.60	0.59	0.87	0.66	0.50	0.38	0.92	0.77	0.57	0.47	0.78	0.71	0.65	0.59
9 (229)	0.75	0.75	0.75	0.75	1.00	0.87	0.65	0.52	0.67	0.64	0.62	0.60	1.00	0.79	0.59	0.45	1.00	0.87	0.65	0.52	0.83	0.75	0.69	0.63
10 (254)	0.78	0.78	0.78	0.78		0.96	0.72	0.58	0.69	0.66	0.63	0.61		0.92	0.69	0.53		0.96	0.72	0.58	0.87	0.80	0.72	0.66
11 (279)	0.81	0.81	0.81	0.81		1.00	0.79	0.64	0.71	0.67	0.64	0.62		1.00	0.80	0.61		1.00	0.79	0.64	0.91	0.83	0.76	0.69
12 (305)	0.84	0.84	0.84	0.83			0.86	0.70	0.73	0.69	0.66	0.63			0.91	0.69		0.86	0.70	0.95	0.87	0.79	0.72	0.72
14 (356)	0.90	0.90	0.90	0.89				1.00	0.81	0.77	0.72	0.68			1.00	0.87			1.00	0.81	1.00	0.94	0.85	0.78
16 (406)	0.95	0.95	0.95	0.94					0.93	0.80	0.75	0.71				1.00				0.93		1.00	0.91	0.83
18 (457)	1.00	1.00	1.00	1.00					1.00	0.84	0.78	0.73								1.00			0.97	0.88
24 (610)									0.95	0.88	0.81	0.76											1.00	1.00
30 (762)									1.00	0.97	0.89	0.83												
36 (914)										1.00	0.97	0.89												
> 48 (1219)											1.00	1.00												

Tabela 10 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 5/8-pol. em concreto fissurado^{1,2}

Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	Fator de espaçamento em tração f_{AN}				Fator de distância até a borda em tração f_{RN}				Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}				Distância até a borda em cortante								Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}			
													⊥ Na direção da borda f_{RV}				∥ À borda f_{RV}							
	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	6 (152)
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.45	0.45	0.45	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.05	0.04	0.18	0.14	0.10	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
2 (51)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.47	0.47	0.47	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a	0.11	0.08	0.06	0.05	0.22	0.17	0.12	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.50	0.50	0.50	0.50	n/a	n/a	n/a	n/a	0.15	0.12	0.09	0.07	0.31	0.23	0.17	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a
3 (76)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	0.54	0.54	0.53	n/a	n/a	n/a	n/a	0.20	0.15	0.11	0.09	0.40	0.31	0.23	0.17	n/a	n/a	n/a	n/a
3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.57	0.57	0.57	0.57	n/a	n/a	n/a	n/a	0.25	0.19	0.14	0.11	0.51	0.39	0.29	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a
4 (102)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.31	0.24	0.18	0.13	0.61	0.47	0.35	0.27	n/a	n/a	n/a	n/a
4-1/2 (114)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.59	0.57	0.56	0.55	0.37	0.28	0.21	0.16	0.64	0.56	0.42	0.32	n/a	n/a	n/a	n/a
5 (127)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.68	0.68	0.68	0.67	0.60	0.58	0.57	0.55	0.43	0.33	0.25	0.19	0.68	0.66	0.49	0.38	0.62	n/a	n/a	n/a
5-1/2 (140)	0.66	0.66	0.66	0.65	0.72	0.72	0.72	0.71	0.60	0.59	0.57	0.56	0.50	0.38	0.28	0.22	0.72	0.72	0.57	0.43	0.65	0.59	n/a	n/a
6 (152)	0.67	0.67	0.67	0.67	0.76	0.76	0.76	0.75	0.61	0.60	0.58	0.57	0.57	0.43	0.32	0.25	0.76	0.76	0.65	0.49	0.68	0.62	n/a	n/a
6-1/2 (165)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.80	0.80	0.80	0.79	0.62	0.60	0.59	0.57	0.64	0.49	0.37	0.28	0.80	0.80	0.73	0.56	0.70	0.64	0.58	n/a
7 (178)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.84	0.84	0.84	0.83	0.63	0.61	0.59	0.58	0.72	0.55	0.41	0.31	0.84	0.84	0.82	0.62	0.73	0.67	0.61	n/a
8 (203)	0.73	0.73	0.73	0.72	0.92	0.92	0.92	0.91	0.65	0.63	0.60	0.59	0.87	0.67	0.50	0.38	0.92	0.92	0.92	0.76	0.78	0.71	0.65	0.59
9 (229)	0.75	0.75	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.64	0.62	0.60	1.00	0.80	0.60	0.45	1.00	1.00	1.00	0.91	0.83	0.76	0.69	0.63
10 (254)	0.78	0.78	0.78	0.78					0.69	0.66	0.63	0.61		0.93	0.70	0.53				1.00	0.87	0.80	0.72	0.66
11 (279)	0.81	0.81	0.81	0.81					0.71	0.68	0.64	0.62		1.00	0.81	0.61					0.92	0.84	0.76	0.69
12 (305)	0.84	0.84	0.84	0.83					0.73	0.69	0.66	0.63			0.92	0.70				0.96	0.87	0.79	0.72	0.72
14 (356)	0.90	0.90	0.90	0.89					0.77	0.72	0.68	0.65			1.00	0.88				1.00	0.94	0.86	0.78	0.78
16 (406)	0.95	0.95	0.95	0.94					0.80	0.75	0.71	0.67				1.00						1.00	0.92	0.84
18 (457)	1.00	1.00	1.00	1.00					0.84	0.79	0.74	0.70											0.97	0.89
24 (610)									0.96	0.88	0.81	0.76											1.00	1.00
30 (762)									1.00	0.98	0.89	0.83												
36 (914)										1.00	0.97	0.89												
> 48 (1219)											1.00	1.00												

¹ Não é permitida a interpolação linear.

² Quando se combinam vários fatores de ajuste de carga (p. ex., para um padrão de quatro ancoragens num canto com um elemento fino de concreto), o cálculo pode tornar-se muito conservador. Para otimizar o cálculo, utilize o software PROFIS da Hilti ou realize o cálculo da ancoragem utilizando as equações do Capítulo 17 de ACI 318.

³ Redução do fator de espaçamento em cortante, f_{AV} , é aplicável quando a distância até a borda $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{AV} = f_{AN}$.

⁴ O fator de redução da espessura do concreto em cortante, f_{HV} , é aplicável quando a distância até a borda, $c < 3 \cdot h_{ef}$. Se $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, então $f_{HV} = 1.0$.

Tabela 11 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 3/4-pol. em concreto não fissurado^{1,2}

3/4 pol. concreto não fissurado	Fator de espaçamento em tração f_{AN}				Fator de distância até a borda em tração f_{RN}				Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}				Distância até a borda em cortante								Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}				
													⊥ Na direção da borda f_{RV}				∥ À borda f_{RV}								
													4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)					4 (102)
Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	
Espaçamento (s) / Distância da borda (c_s) / Espessura do concreto (h_c) - pol. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.32	0.28	0.25	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.11	0.08	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.34	0.29	0.26	0.23	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.05	0.04	0.17	0.13	0.10	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.37	0.31	0.27	0.24	n/a	n/a	n/a	n/a	0.12	0.09	0.07	0.05	0.24	0.18	0.13	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.40	0.34	0.29	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a	0.16	0.12	0.09	0.07	0.32	0.24	0.17	0.14	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.44	0.36	0.31	0.27	n/a	n/a	n/a	n/a	0.20	0.15	0.11	0.09	0.40	0.30	0.22	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.60	0.60	0.60	0.59	0.48	0.39	0.33	0.29	0.57	0.55	0.54	0.54	0.25	0.18	0.13	0.11	0.48	0.37	0.27	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.61	0.61	0.61	0.60	0.51	0.41	0.34	0.30	0.57	0.56	0.55	0.54	0.29	0.22	0.16	0.13	0.51	0.41	0.32	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.62	0.62	0.62	0.61	0.55	0.44	0.36	0.32	0.58	0.57	0.55	0.55	0.35	0.26	0.19	0.15	0.55	0.44	0.36	0.30	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.59	0.47	0.38	0.33	0.59	0.57	0.56	0.55	0.40	0.30	0.22	0.17	0.59	0.47	0.38	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.65	0.65	0.65	0.64	0.63	0.50	0.40	0.35	0.60	0.58	0.57	0.56	0.45	0.34	0.25	0.20	0.63	0.50	0.40	0.35	0.63	n/a	n/a	n/a
	6-1/2 (165)	0.66	0.66	0.66	0.65	0.69	0.53	0.42	0.37	0.61	0.59	0.57	0.56	0.51	0.38	0.28	0.22	0.69	0.53	0.42	0.37	0.65	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.67	0.67	0.67	0.66	0.74	0.56	0.44	0.38	0.61	0.59	0.58	0.57	0.57	0.43	0.31	0.25	0.74	0.56	0.44	0.38	0.68	0.62	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.68	0.68	0.68	0.67	0.77	0.57	0.45	0.39	0.62	0.60	0.58	0.57	0.60	0.45	0.33	0.26	0.77	0.57	0.45	0.39	0.69	0.63	n/a	n/a
	8 (203)	0.69	0.69	0.69	0.68	0.83	0.63	0.49	0.42	0.63	0.61	0.59	0.58	0.70	0.52	0.38	0.30	0.83	0.63	0.49	0.42	0.72	0.66	0.59	n/a
	9 (229)	0.72	0.72	0.72	0.71	0.90	0.71	0.53	0.45	0.65	0.62	0.60	0.58	0.83	0.62	0.45	0.36	0.90	0.71	0.53	0.45	0.77	0.70	0.63	0.58
	10 (254)	0.74	0.74	0.74	0.73	0.97	0.78	0.59	0.49	0.66	0.64	0.61	0.59	0.98	0.73	0.53	0.43	0.97	0.78	0.59	0.49	0.81	0.74	0.66	0.61
	12 (305)	0.79	0.79	0.79	0.78	1.00	0.94	0.70	0.59	0.70	0.66	0.63	0.61	1.00	0.96	0.70	0.56	1.00	0.94	0.70	0.59	0.89	0.81	0.72	0.67
	14 (356)	0.84	0.84	0.84	0.82		1.00	0.82	0.68	0.73	0.69	0.65	0.63		1.00	0.88	0.70		1.00	0.82	0.68	0.96	0.87	0.78	0.73
	16 (406)	0.89	0.89	0.89	0.87			0.94	0.78	0.76	0.72	0.67	0.65			1.00	0.86			0.94	0.78	1.00	0.93	0.84	0.78
	20 (508)	0.98	0.98	0.98	0.96			1.00	0.98	0.83	0.77	0.72	0.69				1.00			1.00	0.98		1.00	0.94	0.87
24 (610)	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00	0.89	0.82	0.76	0.73							1.00				1.00	0.95	
28 (711)									0.96	0.88	0.81	0.76												1.00	
32 (813)									1.00	0.93	0.85	0.80													
36 (914)										0.99	0.89	0.84													
> 48 (1219)										1.00	1.00	0.95													

Tabela 12 - Fatores de ajuste de carga para ancoragens Kwik-X de 3/4-pol. em concreto fissurado^{1,2}

3/4 pol. Concreto fissurado	Fator de espaçamento em tração f_{AN}				Fator de distância até a borda em tração f_{RN}				Fator de espaçamento em cortante ³ f_{AV}				Distância até a borda em cortante								Fator de espessura do concreto em cortante ⁴ f_{HV}				
													⊥ Na direção da borda f_{RV}				∥ À borda f_{RV}								
													4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)					4 (102)
Embutimento efetivo h_{ef} pol. (mm)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	4 (102)	5 (127)	6-1/4 (159)	7-1/4 (184)	
Espaçamento (s) / Distância da borda (c_s) / Espessura do concreto (h_c) - pol. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.44	0.44	0.44	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.11	0.08	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.45	0.45	0.45	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.05	0.04	0.18	0.13	0.10	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.48	0.48	0.48	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a	0.12	0.09	0.07	0.05	0.25	0.18	0.13	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.51	0.51	0.51	0.50	n/a	n/a	n/a	n/a	0.16	0.12	0.09	0.07	0.32	0.24	0.18	0.14	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	0.54	0.54	0.53	n/a	n/a	n/a	n/a	0.20	0.15	0.11	0.09	0.41	0.31	0.22	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.60	0.60	0.60	0.59	0.57	0.57	0.57	0.55	0.57	0.55	0.54	0.54	0.25	0.19	0.14	0.11	0.50	0.37	0.27	0.22	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.61	0.61	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.30	0.22	0.16	0.13	0.59	0.44	0.32	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.62	0.62	0.62	0.61	0.63	0.63	0.63	0.61	0.58	0.57	0.55	0.55	0.35	0.26	0.19	0.15	0.63	0.52	0.38	0.30	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.66	0.66	0.66	0.64	0.59	0.57	0.56	0.55	0.40	0.30	0.22	0.17	0.66	0.60	0.44	0.35	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.65	0.65	0.65	0.64	0.69	0.69	0.69	0.67	0.60	0.58	0.57	0.56	0.46	0.34	0.25	0.20	0.69	0.69	0.50	0.40	0.63	n/a	n/a	n/a
	6-1/2 (165)	0.66	0.66	0.66	0.65	0.72	0.72	0.72	0.70	0.61	0.59	0.57	0.56	0.52	0.39	0.28	0.22	0.72	0.72	0.56	0.45	0.65	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.67	0.67	0.67	0.66	0.76	0.76	0.76	0.73	0.62	0.60	0.58	0.57	0.58	0.43	0.31	0.25	0.76	0.76	0.63	0.50	0.68	0.62	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.68	0.68	0.68	0.67	0.77	0.77	0.77	0.75	0.62	0.60	0.58	0.57	0.61	0.45	0.33	0.26	0.77	0.77	0.66	0.53	0.69	0.63	n/a	n/a
	8 (203)	0.69	0.69	0.69	0.68	0.83	0.83	0.83	0.80	0.63	0.61	0.59	0.58	0.70	0.53	0.38	0.31	0.83	0.83	0.77	0.61	0.73	0.66	0.59	n/a
	9 (229)	0.72	0.72	0.72	0.71	0.90	0.90	0.90	0.87	0.65	0.62	0.60	0.59	0.84	0.63	0.46	0.37	0.90	0.90	0.90	0.73	0.77	0.70	0.63	0.58
	10 (254)	0.74	0.74	0.74	0.73	0.97	0.97	0.97	0.94	0.67	0.64	0.61	0.59	0.99	0.74	0.54	0.43	0.97	0.97	0.97	0.86	0.81	0.74	0.66	0.62
	12 (305)	0.79	0.79	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.66	0.63	0.61	1.00	0.97	0.70	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.81	0.73	0.67
	14 (356)	0.84	0.84	0.84	0.82					0.73	0.69	0.65	0.63		1.00	0.89	0.71					0.96	0.87	0.78	0.73
	16 (406)	0.89	0.89	0.89	0.87					0.76	0.72	0.68	0.65			1.00	0.87					1.00	0.93	0.84	0.78
	20 (508)	0.98	0.98	0.98	0.96					0.83	0.77	0.72	0.69				1.00					1.00	0.94	0.87	
24 (610)	1.00	1.00	1.00	1.00					0.90	0.83	0.76	0.73											1.00	0.95	
28 (711)									0.96	0.88	0.81	0.77												1.00	
32 (813)									1.00	0.94	0.85	0.80													
36 (914)										0.99	0.90	0.84													
> 48 (1219)										1.00	1.00	0.95													

¹ Não é permitida a interpolação linear.

² Quando se combinam vários fatores de ajuste de carga (p. ex., para um padrão de quatro ancoragens num canto com um elemento fino de concreto), o cálculo pode tornar-se muito conservador. Para otimizar o cálculo, utilize o software PROFIS da Hilti ou realize o cálculo da ancoragem utilizando as equações do Capítulo 17 de ACI 318.

³ Redução do fator de espaçamento em cortante, f_{AV} , é aplicável quando a distância até a borda $c < 3h_{ef}$. Se

Portfólio de produtos



Cápsula KHC



Ancoragem de parafuso Hilti KH-EZ


 Ancoragem de parafuso
Hilti KH-EZ CRC

Cápsula adesiva KHC Kwik-X

Descrição	Diâmetro do furo pol.	Embutimento mínimo pol. (mm)	Embutimento máximo pol. (mm)	Quantidade / Caixa
Cápsula KHC Kwik-X 3/8" PEQUENA	3/8"	2-1/2 (64)	3 (76)	50
Cápsula KHC Kwik-X 3/8" GRANDE	3/8"	3 (76)	4-1/2 (114)	50
Cápsula KHC Kwik-X 1/2" PEQUENA	1/2"	3 (76)	4-1/4 (108)	25
Cápsula KHC Kwik-X 1/2" GRANDE	1/2"	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	25
Cápsula KHC Kwik-X 5/8" PEQUENA	5/8"	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	24
Cápsula KHC Kwik-X 5/8" GRANDE	5/8"	4-1/2 (114)	6 (152)	24
Cápsula KHC Kwik-X 3/4" PEQUENA	3/4"	4 (102)	4-1/2 (114)	24
Cápsula KHC Kwik-X 3/4" GRANDE	3/4"	4-1/2 (114)	7-1/4 (184)	24

Ancoragem de parafuso KH-EZ

Descrição	Diâmetro do furo pol.	Embutimento mínimo pol. (mm)	Embutimento máximo pol. (mm)	Quantidade / Caixa
KH-EZ 3/8"x3"	3/8"	2-1/2 (64)	3 (76)	50
KH-EZ 3/8"x3 1/2"	3/8"	2-1/2 (64)	3-1/2 (83)	50
KH-EZ 3/8"x4"	3/8"	2-1/2 (64)	4 (102)	50
KH-EZ 3/8"x5"	3/8"	2-1/2 (64)	5 (127)	30
KH-EZ 1/2"x3 1/2"	1/2"	3 (76)	3-1/4 (83)	25
KH-EZ 1/2"x4"	1/2"	3 (76)	4 (102)	25
KH-EZ 1/2"x4 1/2"	1/2"	3 (76)	4-1/2 (114)	25
KH-EZ 1/2"x5"	1/2"	3 (76)	5 (127)	25
KH-EZ 1/2"x6"	1/2"	3 (76)	6 (152)	25
KH-EZ 5/8"x3 1/2"	1/2"	3 (76)	3-1/2 (89)	15
KH-EZ 5/8"x4"	5/8"	3-1/4 (83)	4 (102)	15
KH-EZ 5/8"x5 1/2"	5/8"	3-1/4 (83)	5-1/2 (140)	15
KH-EZ 5/8"x6 1/2"	5/8"	3-1/4 (83)	6-1/2 (165)	15
KH-EZ 5/8"x8"	5/8"	3-1/4 (83)	8 (203)	15
KH-EZ 3/4"x4 1/2"	3/4"	4 (102)	4-1/2 (114)	10
KH-EZ 3/4"x5 1/2"	3/4"	4 (102)	5-1/2 (140)	10
KH-EZ 3/4"x7"	3/4"	4 (102)	7 (178)	10
KH-EZ 3/4"x8"	3/4"	4 (102)	8 (203)	10
KH-EZ 3/4"x9"	3/4"	4 (102)	9 (229)	10

Ancoragem de parafuso KH-EZ CRC

Descrição	Diâmetro do furo pol.	Embutimento mínimo pol. (mm)	Embutimento máximo pol. (mm)	Quantidade / Caixa
KH-EZ CRC 3/8"x3"	3/8"	2-1/2 (64)	3 (76)	50
KH-EZ CRC 3/8"x4"	3/8"	2-1/2 (64)	4 (102)	50
KH-EZ CRC 3/8"x5"	3/8"	2-1/2 (64)	5 (127)	30
KH-EZ CRC 1/2"x4"	1/2"	3 (76)	4 (102)	25
KH-EZ CRC 1/2"x5"	1/2"	3 (76)	5 (127)	25
KH-EZ CRC 1/2"x6"	1/2"	3 (76)	6 (152)	25
KH-EZ CRC 5/8"x5 1/2"	5/8"	3-1/4 (83)	5-1/2 (140)	15
KH-EZ CRC 5/8"x6 1/2"	5/8"	3-1/4 (83)	6-1/2 (165)	15
KH-EZ CRC 5/8"x8"	5/8"	3-1/4 (83)	8 (203)	15
KH-EZ CRC 3/4"x5 1/2"	3/4"	4 (102)	5-1/2 (140)	10
KH-EZ CRC 3/4"x7"	3/4"	4 (102)	7 (178)	10
KH-EZ CRC 3/4"x9"	3/4"	4 (102)	9 (229)	10

Os dados contidos neste documento estão atualizados de acordo com a data de publicação. É possível que sejam realizadas atualizações e mudanças em função de testes posteriores. Se for necessário verificar se os dados ainda estão atualizados, comunique-se com os especialistas de suporte técnico da Hilti. Todos os valores de carga publicados neste documento representam os resultados dos testes realizados pela Hilti em seus laboratórios de testes. Devido às variações nos materiais, é possível que seja necessário realizar testes no local para determinar a resistência em qualquer local específico.



Hilti do Brasil Comercial Ltda
(011) 4134-9050 / cav-br@hilti.com
www.hilti.com.br