



# ANCLAJE DE EXPANSIÓN PREMIUM DE PERNO KWIK 1 (KB1)

Suplemento técnico de  
concreto y mampostería KB1



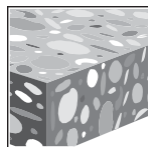
## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



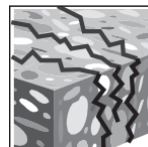
Acero al carbono KB1

### Características y Beneficios

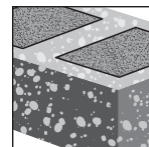
- Las Instrucciones de uso (IFU) proporcionan varios métodos de instalación, incluyendo la broca hueca de Hilti o la limpieza sin orificios con un taladro percutor y el sistema de eliminación de polvo Hilti (DRS) para una instalación prácticamente sin polvo (cumple con la tabla 1 de OSHA 1926.1153).
- La Instalación precisa de SafeSet™ cuando se utiliza la llave de impacto Hilti SIW-6AT-A22 y el módulo de torsión adaptado SI-AT-A22.
- Las marcas de identificación del producto y la longitud facilitan el control de calidad después de la instalación.
- Longitudes de rosca maximizadas y profundidades de empotramiento múltiples para adaptarse a varios espesores de placa base.
- Los revestimientos funcionales y las cuñas de expansión perfiladas brindan una mayor confiabilidad.
- La expansión mecánica permite la aplicación de carga inmediata.
- La sección de impacto elevada (punta de perro) evita daños a la rosca durante la instalación.



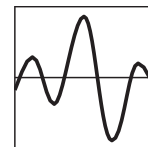
Concreto sin fisuras



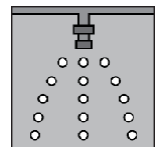
Concreto agrietado



Mampostería de concreto rellena de lechada



Categorías de diseño sísmico A-F



Listados de rociadores contra incendios



Software de diseño de ingeniería Profis



Broca hueca y herramienta de torque adaptable (AT)



HOMOLOGUÉ



APPROVÉ

Aprobaciones / Listados	
<b>IAPMO Uniform ES</b> • Código Internacional de Construcción 2018 / Código Residencial Internacional (IBC/IRC)	ER-678 en concreto según ACI 318-14 Cap. 17 / ACI 355.2 ER-677 en CMU relleno de lechada según AC01
<b>Ciudad de Los Angeles</b>	Suplemento LABC 2020 (dentro de ER-677 y ER-678)
<b>Código de construcción de Florida</b>	Suplemento FBC 2020 con HVHZ (dentro de ER-677 y ER-678)
<b>FM (Factory Mutual):</b>	Componentes de suspensión de tuberías para sistemas de rociadores automáticos 3/8 (hasta 4 pulgadas de diámetro nominal de la tubería) 1/2 (hasta 8 pulgadas de diámetro nominal de la tubería) 3/4 (hasta 12 pulgadas de diámetro nominal de la tubería)
<b>UL y cUL (Underwriters Laboratory)</b>	Equipo de suspensión de tuberías para servicios de protección contra incendios 3/8 (hasta 4 pulgadas de diámetro nominal de la tubería) 1/2 (hasta 8 pulgadas de diámetro nominal de tubería) 5/8 y 3/4 (hasta 12 pulgadas de diámetro nominal de tubería)

## ESPECIFICACIONES DE MATERIAL

### Acero al carbono con zinc galvanizado

- Cuerpos de anclaje Hilti KB1 fabricados en acero al carbono con revestimiento de Fe/Zn según ASTM F1941 con un espesor mínimo de 5µm.
- Las tuercas cumplen con los requisitos de ASTM A563, Grado A, Hex.
- Las arandelas cumplen con los requisitos de ASTM F844
- Las mangas de expansión (cuñas) están fabricadas con acero al carbono)

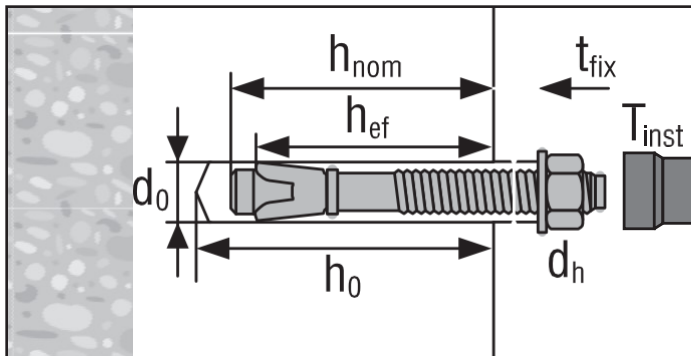
## PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

**Tabla 1 — Información de configuración de Hilti KB1 para la instalación en unidades de mampostería de concreto rellenas de lechada (CMU)**

Configuración de información	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de anclaje (in)							
			3/8		1/2		5/8		3/4	
Diámetro nominal de la broca	$d_o$	in.	3/8		1/2		5/8		3/4	
Empotramiento mínimo efectivo	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 <sup>1</sup> (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Empotramiento mínimo nominal	$h_{nom}$	in. (mm)	1-7/8 <sup>1</sup> (48)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	4 (102)	5-1/2 (140)
Profundidad min. del agujero	$h_o$	in. (mm)	2-1/8 <sup>1</sup> (54)	2-3/4 (70)	2-3/4 (70)	4-1/4 (108)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	4-1/4 (108)	5-3/4 (146)
Diámetro del orificio del accesorio	$d_h$	in. (mm)	7/16 (11.1)		9/16 (14.3)		11/16 (17.5)		13/16 (20.6)	
Torsión de instalación de Concreto	$T_{inst,conc}$	ft-lb (Nm)	20 (27)		40 (54)		60 (81)		110 (149)	
Torsión de instalación de relleno CMU de lechada	$T_{inst,CMU}$	ft-lb (Nm)	15 (20)		25 (34)		35 (47)		50 (68)	

<sup>1</sup> Empotramiento efectivo  $h_{ef} = 1-1/2$  in, no aplicable para material base CMU relleno de lechada.

**Figura 1 - Información de configuración de Hilti KB1 para la instalación en concreto y relleno de lechada (CMU)**



# INFORMACIÓN DE DISEÑO EN CONCRETO SEGÚN ACI 318

## Capítulo 17 de Diseño ACI 318-14

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificado de Hilti. Las tablas de carga de esta sección fueron desarrolladas utilizando los parámetros y variables de diseño de resistencia de IAPMO UES ER-678 y las ecuaciones del capítulo 17 de ACI 318-14. Para obtener una explicación detallada de las tablas de diseño simplificado de Hilti, consulte la sección 3.1.8 del Guía técnica de productos de América del Norte: Volumen 2: Guía técnica de fijación de anclajes, Edición 19 (PTG 19). Las tablas de datos de ER-678 no están incluidos en esta sección, pero se pueden encontrar en [www.uniform-es.org](http://www.uniform-es.org) o en [www.hilti.com](http://www.hilti.com).

**Tabla 2 - Resistencia de diseño de Hilti KB1 basada en los modos de falla del concreto en concreto no fisurado** <sup>1,2,3,4</sup>

Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Tensión (menor de ruptura/extracción de concreto) - $\Phi N_n$				Cortante (menor de ruptura o extracción de concreto) - $\Phi V_n$			
			$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6,000$ psi (41.1 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6,000$ psi (41.1 MPa) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1,435 (6.4)	1,570 (7.0)	1,815 (8.1)	2,220 (9.9)	1,545 (6.9)	1,690 (7.5)	1,950 (8.7)	2,390 (10.6)
	2 (51)	2-3/8 (60)	2,070 (9.2)	2,130 (9.5)	2,230 (9.9)	2,380 (10.6)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2,205 (9.8)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	3,420 (15.2)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	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)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3,145 (14.0)	3,445 (15.3)	3,980 (17.7)	4,875 (21.7)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	4 (102)	4-1/2 (114)	5,875 (26.1)	6,435 (28.6)	7,435 (33.1)	9,105 (40.5)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	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)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	8,075 (35.9)	8,845 (39.3)	10,215 (45.4)	12,510 (55.6)	17,390 (77.4)	19,050 (84.7)	22,000 (97.9)	26,945 (119.9)

**Tabla 3 - Resistencia de diseño de Hilti KB1 basada en modos de falla del concreto en concreto fisurado** <sup>1,2,3,4,5</sup>

Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo en. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión (menor de ruptura / desprendimiento del concreto) - $\Phi N_n$				Tensión (menor de ruptura / desprendimiento del concreto) - $\Phi N_n$			
			$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6,000$ psi (41.1 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6,000$ psi (41.1 MPa) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1,015 (4.5)	1,110 (4.9)	1,285 (5.7)	1,570 (7.0)	1,095 (4.9)	1,195 (5.3)	1,385 (6.2)	1,695 (7.5)
	2 (51)	2-3/8 (60)	1,565 (7.0)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,420 (10.8)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)	2,605 (11.6)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,565 (7.0)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,420 (10.8)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)	2,605 (11.6)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	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)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2,520 (11.2)	2,760 (12.3)	3,185 (14.2)	3,905 (17.4)	5,425 (24.1)	5,945 (26.4)	6,865 (30.5)	8,405 (37.4)
	4 (102)	4-1/2 (114)	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)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	3,245 (14.4)	3,555 (15.8)	4,105 (18.3)	5,025 (22.4)	8,615 (38.3)	9,435 (42.0)	10,895 (48.5)	13,345 (59.4)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	5,780 (25.7)	6,335 (28.2)	7,315 (32.5)	8,955 (39.8)	15,220 (67.7)	16,670 (74.2)	19,250 (85.6)	23,575 (104.9)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.

2. No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto.

3. Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 6 a 13 según sea necesario. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores se utilizará para el diseño.

4. Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por  $\lambda_a$  de la siguiente manera: Para arena liviana,  $\lambda_a = 0.68$ ; para todo liviano,  $\lambda_a = 0.60$ .

5. Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. No se permite el diseño sísmico para hormigón no fisurado. Para cargas de tensión sísmica, multiplique los valores tabulares de hormigón fisurado en tensión solo por  $\alpha_N$ , seis = 0.75, excepto para 3/4 x 4-3/4 hef donde  $\alpha_N$ , seis = 0.67. No se necesita reducción para cizalladura sísmica. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 4 — Resistencia de diseño de Hilti KB1 basada en fallas de acero <sup>1,2</sup>

Diámetro nominal del anclaje in.	Tracción 3 ΦNsalb (kN)	Tracción 3 ΦNsa lb (kN)	Corte sísmico <sup>5</sup> ΦV <sub>sa</sub> lb (kN)
3/8	4,760 (21.2)	1,655 (7.4)	1,655 (7.4)
1/2	8,145 (36.2)	3,395 (15.1)	3,395 (15.1)
5/8	12,875 (57.3)	5,790 (25.8)	5,790 (25.8)
3/4	18,220 (81.0)	6,995 (31.1)	5,950 (26.5)
3/4x12	15,790 (70.2)	6,460 (28.7)	5,490 (24.4)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.

2 Los anclajes Hilti KB1 deben considerarse elementos de acero dúctil, con la excepción del 3/4x12 KB1, que es un elemento de acero frágil.

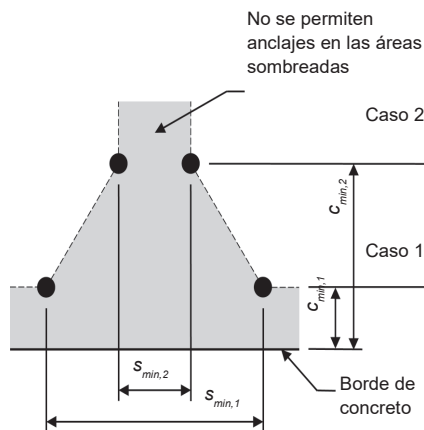
3 Tracción ΦN<sub>sa</sub> = Φ A<sub>se, N futa</sub> como se indica en ACI 318 Ch. 17.

4 Valores de corte determinados por ensayos de corte estático con ΦV<sub>sa</sub> < Φ 0.60 A<sub>se, V futa</sub> como se indica en ACI 318 Ch. 17.

5 Valores de corte sísmico determinados por pruebas de corte sísmico con ΦV<sub>sa</sub> ≤ Φ 0.60 A<sub>se, V futa</sub> como se indica en ACI 318 Ch. 17. Ver PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas..

5 Valores de cizallamiento sísmico determinados por ensayos de cizallamiento sísmico con ΦV<sub>sa</sub> ≤ Φ 0.60 A<sub>se, V futa</sub> como se indica en ACI 318 Ch. 17. Ver PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Figura 2



Para una distancia al borde específica, la separación permitida se calcula de la siguiente manera:

$$s \geq s_{min,2} + \frac{(s_{min,1} - s_{min,2})(c - c_{min,2})}{(c_{min,1} - c_{min,2})}$$

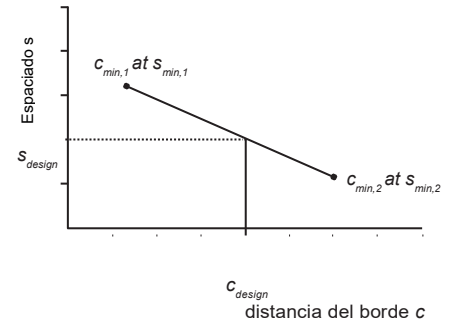


Tabla 5 - Parámetros de instalación de Hilti KB1 en concreto <sup>1</sup>

Configuración de la información	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (mm)							
			3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Empotramiento mínimo efectivo	H <sub>ef</sub>	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Grosor mínimo del concreto	h <sub>min</sub>	in. (mm)	3-3/8 (83)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	5 (127)	6 (152)	5-1/2 (140)	8 (203)
Caso 1	c <sub>min,1</sub>	in. (mm)	8 (203)	2-1/2 (64)	4 (102)	2-3/4 (70)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	4-1/2 (114)
	for s <sub>min,1</sub> ≥	in. (mm)	8 (203)	7 (178)	8-1/2 (216)	7 (178)	8 (203)	4-1/4 (108)	5 (127)	7 (178)
Caso 2	c <sub>min,2</sub>	in. (mm)	8 (203)	6 (152)	7 (178)	4 (102)	8 (203)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	6-1/2 (165)
	for s <sub>min,2</sub> ≥	in. (mm)	8 (203)	3-1/2 (89)	5 (127)	4 (102)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5 (127)	4 (102)

<sup>1</sup> Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y espaciado entre el Caso 1 y el Caso 2. La Interpolación lineal para una distancia al borde específica c, donde c<sub>min,1</sub> < c < c<sub>min,2</sub> determinará los espacios permitidos.

**Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para 3/8- in. de diámetro Hilti KB1 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>**

3/8 in. KB1 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor de concreto en cortante <sup>4</sup> $f_{HV}$	
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$			
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) Espesor del concreto (h) - in. (mm)	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.52	n/a	n/a	n/a	0.35	n/a	0.52	n/a	n/a
	3-3/8 (86)	n/a	n/a	0.68	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	0.68	0.53	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.70	n/a	0.62	n/a	0.59	n/a	0.70	0.54	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.80	n/a	0.63	n/a	0.72	n/a	0.80	0.58	0.73
	5 (127)	n/a	0.92	1.00	n/a	0.67	n/a	1.00	n/a	1.00	0.65	0.82
	6 (152)	n/a	1.00	1.00	n/a	0.70	n/a	1.00	n/a	1.00	0.71	0.89
	7 (178)	n/a	1.00	n/a	n/a	0.73	n/a	n/a	n/a	n/a	0.76	0.97
	8 (203)	1.00		1.00		0.67	0.77	1.00		1.00	0.82	1.00
	9 (229)					0.69	0.80				0.87	
	10 (254)					0.71	0.83				0.91	
	11 (279)					0.73	0.87				0.96	
	12 (305)					0.75	0.90				1.00	
	> 14 (356)					0.79	0.97					

**Tabla 7 - Factores de ajuste de carga para 3/8 in. de diámetro Hilti KB1 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>**

3/8 pulg. KB1 concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en cortante <sup>4</sup> $f_{HV}$	
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$			
Empotramiento $h_{ef}$ en (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)
Espaciado (s) / Distancia al borde (s) / E Espesor del concreto (h) - in. (mm)	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.87	n/a	n/a	n/a	0.49	n/a	0.87	n/a	n/a
	3-3/8 (86)	n/a	n/a	1.00	n/a	n/a	n/a	0.77	n/a	1.00	0.85	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	1.00	n/a	0.65	n/a	0.82	n/a	1.00	0.86	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	1.00	n/a	0.67	n/a	1.00	n/a	1.00	0.92	0.82
	5 (127)	n/a	0.92	1.00	n/a	0.71	n/a	1.00	n/a	1.00	1.00	0.91
	6 (152)	n/a	1.00	1.00	n/a	0.75	n/a	n/a	n/a	1.00	n/a	1.00
	7 (178)	n/a	1.00	n/a	n/a	0.79	n/a	n/a	n/a	n/a		
	8 (203)	1.00		1.00		0.93	0.83	1.00		1.00		
	9 (229)					0.98	0.87					
	10 (254)					1.00	0.92					
	11 (279)						0.96					
	12 (305)						1.00					
	> 14 (356)											

- No se permite la interpolación lineal
- Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro delgado de concreto) el diseño puede volverse muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software de diseño de ingeniería Hilti PROFIS o realice el cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Ch. 17 o CSA A23.3 Anexo D.
- La reducción del factor de espaciamiento en corte,  $f_{AV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{AV} = f_{AN}$ .
- El factor de reducción del espesor del hormigón en corte,  $f_{HV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{HV} = 1.0$

Si un valor de factor de reducción está en una celda sombreada, esto indica que ésta distancia al borde específica puede no estar permitida con un cierto espaciado (o viceversa). Consulte la Figura 2 y la Tabla 5 para calcular la distancia al borde, el espaciamiento y las combinaciones de espesor de concreto permitibles.

Tabla 8 - Factores de ajuste de carga para 1/2 in. de diámetro Hilti KB1 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>

1/2 pulg. KB1 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en corte <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$				
Empotramiento $h_{ef}$ en (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	
Empotramiento $h_{nom}$ en (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	2-3/4 (70)	n/a	n/a	n/a	0.33	n/a	n/a	n/a	0.14	n/a	0.29	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	n/a	0.16	n/a	0.33	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	0.38	n/a	n/a	n/a	0.21	n/a	0.38	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.71	0.67	0.42	n/a	0.57	0.54	0.25	0.67	0.42	0.67	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	0.83	0.50	0.64	0.58	0.76	0.35	0.83	0.50	0.75	n/a
	6 (152)	1.00	0.81	1.00	0.60	0.67	0.60	1.00	0.46	1.00	0.60	0.82	0.63
	7 (178)	1.00	0.86	1.00	0.70	0.69	0.62	1.00	0.59	1.00	0.70	0.88	0.68
	8 (203)		0.91		0.80	0.72	0.63		0.72		0.80	0.94	0.73
	8-1/2 (216)		0.94		0.85	0.74	0.64		0.78		0.85	0.97	0.75
	9 (229)		0.96		0.90	0.75	0.65		0.85		0.90	1.00	0.77
	10 (254)		1.00		1.00	0.78	0.67		1.00		1.00		0.82
	11 (279)					0.81	0.68						0.86
	12 (305)					0.83	0.70						0.89
	14 (356)					0.89	0.73						0.97
	16 (406)					0.94	0.77						1.00
	18 (457)					1.00	0.80						
	20 (508)						0.83						
> 24 (610)						0.90							

Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para 1/2 in. de diámetro Hilti KB1 en concreto fisurado <sup>1,2</sup>

1/2 in. KB1 concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en cortante <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$				
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	2-3/4 (70)	n/a	n/a	n/a	0.68	n/a	n/a	n/a	0.16	n/a	0.33	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	n/a	0.71	n/a	n/a	n/a	0.19	n/a	0.38	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	0.79	n/a	n/a	n/a	0.24	n/a	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.71	1.00	0.86	n/a	0.57	1.00	0.29	1.00	0.58	0.84	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	1.00	1.00	0.72	0.59	1.00	0.40	1.00	0.81	0.94	n/a
	6 (152)	1.00	0.81	1.00		0.76	0.61	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00	0.66
	7 (178)	1.00	0.86	1.00		0.81	0.63	1.00	0.67	1.00			0.71
	8 (203)	1.00	0.91			0.85	0.65		0.82				0.76
	8-1/2 (216)	1.00	0.94			0.87	0.65		0.90				0.79
	9 (229)		0.96			0.90	0.66		0.98				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.90
	12 (305)					1.00	0.72						0.94
	14 (356)						0.76						1.00
	16 (406)						0.79						
	18 (457)						0.83						
	20 (508)						0.86						
> 24 (610)						0.94							

1. No se permite la interpolación lineal.
2. Al combinarse múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro delgado de concreto) el diseño puede volverse muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software de diseño de ingeniería Hilti PROFIS o realice el cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Ch. 17 o CSA A23.3 Anexo D.
3. La reducción del factor de espaciamiento en corte,  $f_{AV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{AV} = f_{AN}$ .
4. El factor de reducción del espesor del hormigón en cortante,  $f_{HV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{HV} = 1.0$ .

Si un valor de factor de reducción está en una celda sombreada, esto indica que esta distancia al borde específica puede no estar permitida con un cierto espaciado (o viceversa). Consulte la Figura 2 y la Tabla 5 para calcular la distancia al borde, el espaciamiento y las combinaciones de espesor de concreto

**Tabla 10 - Factores de ajuste de carga para 5/8 in. de diámetro Hilti KB1 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>**

5/8 in. KB1 concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en cortante 4 $f_{HV}$		
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$				
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	4-1/4 (108)	n/a	0.68	n/a	0.52	n/a	0.57	n/a	0.26	n/a	0.51	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.71	n/a	0.58	n/a	0.58	n/a	0.33	n/a	0.58	0.55	n/a
	5-1/2 (140)	0.83	0.73	0.50	0.62	0.58	0.59	0.35	0.38	0.50	0.62	0.58	n/a
	6 (152)	0.86	0.75	0.55	0.67	0.59	0.59	0.40	0.43	0.55	0.67	0.60	0.62
	7 (178)	0.92	0.79	0.64	0.78	0.61	0.61	0.51	0.54	0.64	0.78	0.65	0.67
	8 (203)	0.98	0.83	0.73	0.89	0.62	0.63	0.62	0.66	0.73	0.89	0.70	0.71
	9 (229)	1.00	0.88	0.82	1.00	0.64	0.64	0.74	0.79	0.82	1.00	0.74	0.75
	10 (254)		0.92	0.91		0.65	0.66	0.87	0.92	0.91		0.78	0.80
	12 (305)		1.00	1.00		0.68	0.69	1.00	1.00	1.00		0.85	0.87
	14 (356)					0.71	0.72					0.92	0.94
	16 (406)					0.74	0.75					0.98	1.00
	18 (457)					0.77	0.78					1.00	
	20 (508)					0.80	0.82						
	> 24 (610)					0.86	0.88						
	> 30 (762)					0.95	0.97						

**Tabla 11 — Factores de ajuste de carga para 5/8 in de diámetro Hilti KB1 en concreto fisurado <sup>1,2</sup>**

5/8-in. KB1 concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en cortante 4 $f_{HV}$		
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$				
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	4-1/4 (108)	n/a	0.68	n/a	0.78	n/a	0.57	n/a	0.26	n/a	0.52	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.71	n/a	0.87	n/a	0.58	n/a	0.33	n/a	0.66	0.66	n/a
	5-1/2 (140)	0.83	0.73	1.00	0.93	0.62	0.59	0.62	0.38	1.00	0.76	0.70	n/a
	6 (152)	0.86	0.75	1.00	1.00	0.63	0.60	0.71	0.43	1.00	0.87	0.73	0.62
	7 (178)	0.92	0.79	1.00		0.65	0.61	0.89	0.55	1.00	1.00	0.79	0.67
	8 (203)	0.98	0.83	1.00		0.68	0.63	1.00	0.67	1.00		0.84	0.71
	9 (229)	1.00	0.88			0.70	0.64		0.80			0.89	0.76
	10 (254)		0.92			0.72	0.66		0.93			0.94	0.80
	12 (305)		1.00			0.76	0.69		1.00			1.00	0.87
	14 (356)					0.81	0.72						0.94
	16 (406)					0.85	0.75						1.00
	18 (457)					0.90	0.79						
	20 (508)					0.94	0.82						
	24 (610)					1.00	0.88						
	> 30 (762)						0.98						

1 No se permite la interpolación lineal

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro delgado de concreto) el diseño puede volverse muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software de diseño de ingeniería Hilti PROFIS o realice el cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Ch. 17 o CSA A23.3 Anexo D.

3 La reducción del factor de espaciamiento en cortante,  $f_{AV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{AV} = f_{AN}$ .

4 El factor de reducción del espesor del hormigón en cortante,  $f_{HV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si un valor de factor de reducción está en una celda sombreada, esto indica que esta distancia al borde específica puede no estar permitida con un cierto espaciado (o viceversa). Consulte la Figura 2 y la Tabla 5 para calcular la distancia al borde, el espaciamiento y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.



Tabla 12 - Factores de ajuste de carga para 3/4 in. de diámetro Hilti KB1 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>

3/4 in. KB1 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de espaciamiento en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en corte $f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup> $f_{HV}$	
							⊥ hacia el e borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$			
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	n/a	0.47	n/a	0.56	n/a	0.24	n/a	0.47	n/a
	5 (127)	0.76	0.68	n/a	0.50	0.57	0.57	n/a	0.28	n/a	0.50	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.69	n/a	0.53	0.58	0.58	n/a	0.32	n/a	0.53	0.55
	6-1/2 (165)	0.83	0.73	n/a	0.60	0.59	0.59	n/a	0.41	n/a	0.60	0.60
	7 (178)	0.86	0.75	n/a	0.64	0.60	0.60	n/a	0.46	n/a	0.64	0.62
	8 (203)	0.91	0.78	n/a	0.73	0.61	0.61	n/a	0.56	n/a	0.73	0.67
	9-1/2 (241)	0.99	0.83	0.79	0.86	0.63	0.63	0.70	0.72	0.79	0.86	0.73
	10 (254)	1.00	0.85	0.83	0.91	0.64	0.64	0.76	0.78	0.83	0.91	0.75
	12 (305)		0.92	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82
	16 (406)		1.00			0.72	0.73					0.94
	20 (508)					0.78	0.78					1.00
	24 (610)					0.83	0.84					
	30 (762)					0.92	0.92					
> 36 (914)					1.00	1.00						

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga para 3/4 in de diámetro Hilti KB1 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>

3/4 in. KB1 concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$		Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$		Factor de espaciamiento en corte $f_{AV}$		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del hormigón en corte <sup>4</sup> $f_{HV}$	
							⊥ Hacia el borde $f_{RV}$		∥ Al borde $f_{RV}$			
Empotramiento $h_{ef}$ in (mm)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Empotramiento $h_{nom}$ in (mm)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	n/a	0.73	n/a	0.56	n/a	0.19	n/a	0.39	n/a
	5 (127)	0.76	0.68	n/a	0.77	0.59	0.56	n/a	0.23	n/a	0.45	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.69	n/a	0.83	0.59	0.57	n/a	0.26	n/a	0.52	0.61
	6-1/2 (165)	0.83	0.73	n/a	0.93	0.61	0.58	n/a	0.33	n/a	0.67	0.67
	7 (178)	0.86	0.75	n/a	0.99	0.62	0.59	n/a	0.37	n/a	0.75	0.69
	8 (203)	0.91	0.78	n/a	1.00	0.64	0.60	n/a	0.46	n/a	0.91	0.74
	9-1/2 (241)	0.99	0.83	1.00		0.66	0.62	0.97	0.59	1.00	1.00	0.81
	10 (254)	1.00	0.85			0.67	0.62	1.00	0.64			0.83
	12 (305)		0.92			0.71	0.65		0.84			0.91
	16 (406)		1.00			0.77	0.70		1.00			1.00
	20 (508)					0.84	0.75					0.99
	24 (610)					0.91	0.80					1.00
	30 (762)					1.00	0.87					
> 36 (914)						0.94						

1. No se permite la interpolación lineal
2. Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro delgado de concreto) el diseño puede volverse muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software de diseño de ingeniería Hilti PROFIS o realice el cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Ch. 17 o CSA A23.3 Anexo D.
3. La reducción del factor de espaciamiento en corte,  $f_{AV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{AV} = f_{AN}$ .
4. El factor de reducción del espesor del hormigón en corte,  $f_{HV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si un valor de factor de reducción está en una celda sombreada, esto indica que esta distancia al borde específica puede no estar permitida con un cierto espaciado (o viceversa). Consulte la Figura 2 y la Tabla 5 para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de hormigón permitidas.

**Tabla 14 - Resistencia de diseño de Hilti KB1 en el plafón de concreto liviano sin fisuras sobre plataforma de metal**

Diámetro nominal de anclaje in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Instalación según la Figura 3				Instalación según la Figura 4			
			Min. conc. espesor <sup>10</sup> in. (mm)	Tensión - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$	Min. conc. espesor 10 in. (mm)	Tensión - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)			$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	1,025 (4.6)	1,185 (5.3)	645 (2.9)	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,600 (7.1)	1,850 (8.2)	1,435 (6.4)	2-1/2 (64)	1,265 (5.6)	1,460 (6.5)	1,815 (8.1)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,495 (6.7)	1,725 (7.7)	1,480 (6.6)	2-1/2 (64)	1,355 (6.0)	1,565 (7.0)	2,015 (9.0)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	2,725 (12.1)	3,145 (14.0)	2,355 (10.5)	3-1/4 (83)	1,920 (8.5)	2,215 (9.9)	3,105 (13.8)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,410 (10.7)	2,785 (12.4)	2,275 (10.1)	3-1/4 (83)	1,505 (6.7)	1,740 (7.7)	2,595 (11.5)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3,300 (14.7)	3,810 (16.9)	3,080 (13.7)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2,285 (10.2)	2,640 (11.7)	3,030 <sup>9</sup> (13.5) <sup>9</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a

1,2,3,4,5,6,7

**Tabla 15 - Resistencia de diseño de Hilti KB1 en el plafón de concreto liviano agrietado sobre plataforma de metal**

Diámetro nominal de anclaje in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Instalación según la Figura 3				Instalación según la Figura 4			
			Min. conc. espesor 10 in. (mm)	Tensión - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$	Min. conc. espesor 10 in. (mm)	Tensión - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)			$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	725 (3.2)	835 (3.7)	645 (2.9)	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,210 (5.4)	1,395 (6.2)	1,435 (6.4)	2-1/2 (64)	955 (4.2)	1,105 (4.9)	1,815 (8.1)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,060 (4.7)	1,225 (5.4)	1,480 (6.6)	2-1/2 (64)	960 (4.3)	1,110 (4.9)	2,015 (9.0)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	1,930 (8.6)	2,230 (9.9)	2,355 (10.5)	3-1/4 (83)	1,360 (6.0)	1,570 (7.0)	3,105 (13.8)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	1,930 (8.6)	2,230 (9.9)	2,275 (10.1)	3-1/4 (83)	1,205 (5.4)	1,390 (6.2)	2,595 (11.5)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	2,480 (11.0)	2,865 (12.7)	3,080 (13.7)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2,000 (8.9)	2,310 (10.3)	3,030 <sup>8,9</sup> (13.5) <sup>8,9</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a

1 Ver la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.

2 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del hormigón.

 3 El valor tabular es para un ancla por flauta. El espacio mínimo a lo largo de la flauta es  $3 \times h_{ef}$  (empotramiento efectivo).

4 Los valores tabulares son para concreto liviano y no se necesita un factor de reducción adicional para concreto liviano.

 5 La distancia mínima al borde es  $3 \times h_{ef}$  (empotramiento efectivo).

6 No es necesaria la comparación de los valores tabulares con la resistencia del acero. Control de valores tabulares.

 7 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. No se permite el diseño sísmico para hormigón no fisurado. Para cargas de tensión sísmica, multiplique los valores tabulares de hormigón fisurado en tensión solo por  $\alpha_{N, seis} = 0,75$ , excepto para  $3/4 \times 4-3/4$  donde  $\alpha_{N, seis} = 0,67$ . Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

 8 Para el anclaje de 3/4 de pulgada de diámetro, se debe aplicar un factor adicional de corte sísmico,  $\alpha_{N, seis} = 0,85$ , a los valores tabulares de concreto fisurado para condiciones sísmicas. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

 9 Para el  $3/4 \times 12$  KB1, multiplique el valor tabular por 0,92.

10 Espesor mínimo del hormigón sobre el canal superior cuando el anclaje está instalado en el canal inferior. Vea la Figura 3 y 4.

Figura 3 - Instalación en el plafón de concreto sobre ensambles de piso y techo de plataforma metálica - plataforma W

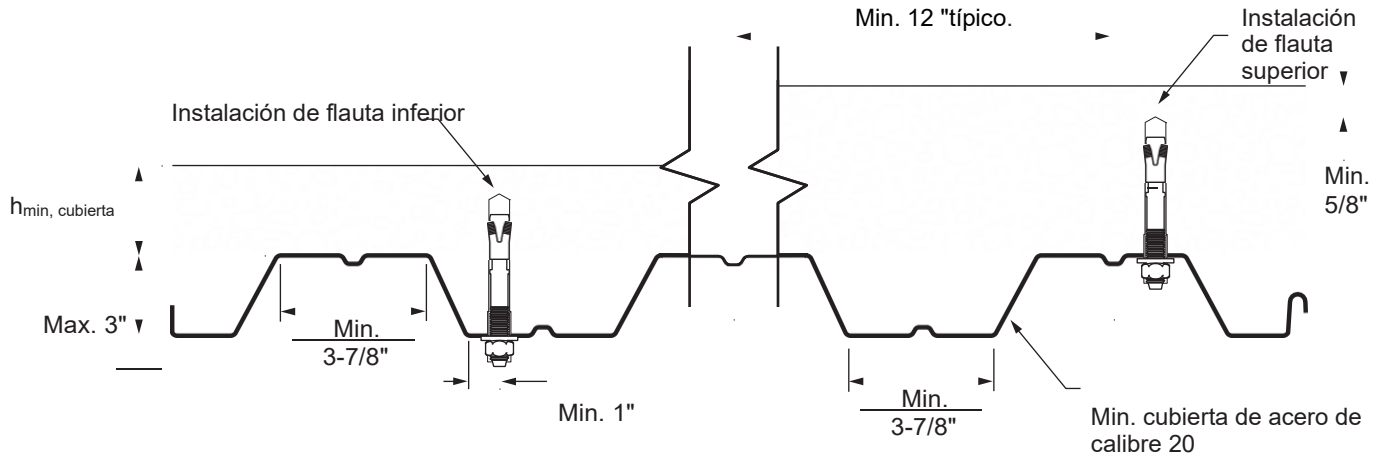
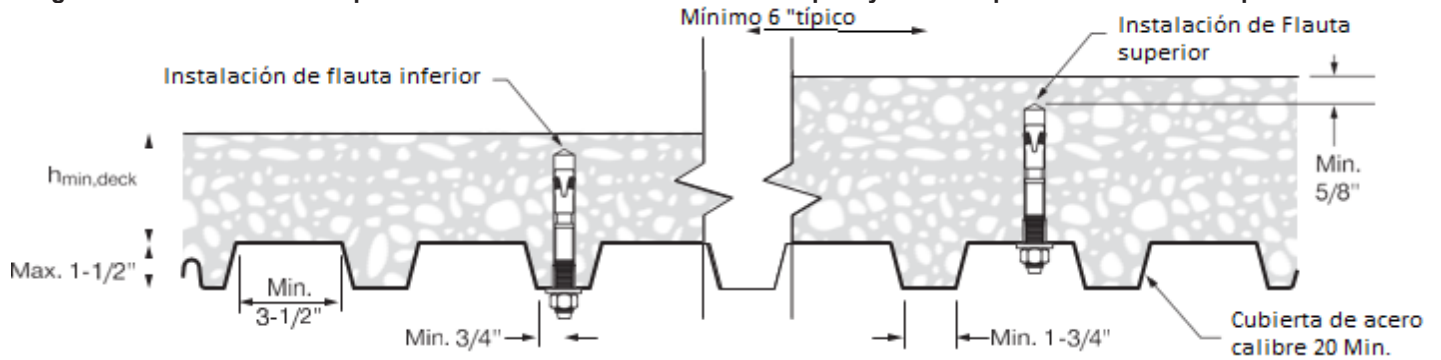


Figura 4 — Instalación en el plafón de concreto sobre ensambles de piso y techo de plataforma metálica - plataforma B



# DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO SEGÚN CSA A23.3

## Diseño de Anexo D CSA A23.3

El diseño de estado límite de anclajes se describe en las disposiciones de CSA A23.3-19 Anexo D para anclajes instalados posteriormente probados y evaluados de acuerdo con ACI 355.2 para anclajes mecánicos y ACI 355.4 para anclajes adhesivos. La tabla 19 de esta sección contienen las tablas de diseño que están basadas en las cargas de publicaciones en el Informe de Evaluación IAPMO ER 678 y se han convertido para su uso con CSA A23.3, anexo D. Las tablas 16 a 18, y Tablas 21 y 22 a continuación son tablas de diseño simplificado de Hilti que son tablas de resistencia previamente fabricadas basadas en los parámetros de diseño y las variables de la Tabla 19. Todas las figuras de la sección de diseño anterior ACI 318-14 Capítulo 17 son aplicables al Diseño de estado límite y las tablas harán referencia a estas figuras.

Para obtener una explicación detallada de las tablas desarrolladas de acuerdo con CSA A23.3 Anexo D, consulte la Sección 3.1.8 del Volumen 2: Guía técnica de fijación de anclajes Ed. 19 (PTG 19). La asistencia técnica está disponible poniéndose en contacto con Hilti Canadá al (800) 363 4458 o en [www.hilti.ca](http://www.hilti.ca).

**Tabla 16 - Resistencia factorizada KB1 de Hilti basada en modos de falla del concreto en concreto sin fisuras** <sup>1,2,3,4</sup>



Diámetro nominal del anclaje in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Tensión - $N_r$				Corte - $V_r$			
			$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1,535 (6.8)	1,720 (7.6)	1,880 (8.4)	2,175 (9.7)	1,535 (6.8)	1,720 (7.6)	1,880 (8.4)	2,175 (9.7)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2,125 (9.5)	2,200 (9.8)	2,265 (10.1)	2,375 (10.6)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	2,380 (10.6)	2,660 (11.8)	2,915 (13.0)	3,365 (15.0)	2,380 (10.6)	2,660 (11.8)	2,915 (13.0)	3,365 (15.0)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	4,940 (22.0)	5,525 (24.6)	6,050 (26.9)	6,990 (31.1)	9,885 (44.0)	11,050 (49.2)	12,105 (53.8)	13,975 (62.2)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3,385 (15.1)	3,785 (16.8)	4,145 (18.4)	4,785 (21.3)	7,655 (34.0)	8,560 (38.1)	9,375 (41.7)	10,825 (48.2)
	4 (102)	4-1/2 (114)	6,330 (28.2)	7,075 (31.5)	7,750 (34.5)	8,950 (39.8)	13,465 (59.9)	15,055 (67.0)	16,490 (73.4)	19,040 (84.7)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	4,940 (22.0)	5,525 (24.6)	6,050 (26.9)	6,990 (31.1)	9,885 (44.0)	11,050 (49.2)	12,105 (53.8)	13,975 (62.2)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	8,700 (38.7)	9,725 (43.3)	10,655 (47.4)	12,300 (54.7)	17,395 (77.4)	19,450 (86.5)	21,305 (94.8)	24,600 (109.4)

**Tabla 17 - Resistencia factorizada KB1 de Hilti basada en modos de falla del concreto en concreto fisurado** <sup>1,2,3,4,5</sup>

Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Tensión - $N_r$				Corte - $V_r$			
			$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1,090 (4.9)	1,220 (5.4)	1,335 (5.9)	1,545 (6.9)	1,090 (4.9)	1,220 (5.4)	1,335 (5.9)	1,545 (6.9)
	2 (51)	2-1/2 (64)	1,680 (7.5)	1,880 (8.4)	2,060 (9.2)	2,375 (10.6)	1,680 (7.5)	1,880 (8.4)	2,060 (9.2)	2,375 (10.6)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	1,690 (7.5)	1,890 (8.4)	2,070 (9.2)	2,390 (10.6)	1,690 (7.5)	1,890 (8.4)	2,070 (9.2)	2,390 (10.6)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	3,510 (15.6)	3,925 (17.4)	4,295 (19.1)	4,960 (22.1)	7,015 (31.2)	7,845 (34.9)	8,595 (38.2)	9,925 (44.1)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2,715 (12.1)	3,040 (13.5)	3,330 (14.8)	3,845 (17.1)	5,435 (24.2)	6,075 (27.0)	6,655 (29.6)	7,685 (34.2)
	4 (102)	4-1/2 (114)	4,780 (21.3)	5,345 (23.8)	5,855 (26.0)	6,760 (30.1)	9,560 (42.5)	10,690 (47.5)	11,710 (52.1)	13,520 (60.1)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	3,495 (15.5)	3,905 (17.4)	4,280 (19.0)	4,945 (22.0)	8,695 (38.7)	9,725 (43.3)	10,650 (47.4)	12,300 (54.7)
	(121)	5-1/2 (140)	6,235 (27.7)	6,970 (31.0)	7,635 (34.0)	8,815 (39.2)	15,310 (68.1)	17,115 (76.1)	18,750 (83.4)	21,650 (96.3)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.

2 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del hormigón.

3 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 6 a 13 según sea necesario. Compare con los valores del acero en la tabla 18. El menor de los valores se utilizará para el diseño.

4 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por  $\lambda_a$  de la siguiente manera: Para arena liviana,  $\lambda_a = 0.68$ ; para todo liviano,  $\lambda_a = 0.60$ .

5 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. No se permite el diseño sísmico para hormigón no fisurado. Para cargas de tensión sísmica, multiplique los valores tabulares de hormigón fisurado en tensión solo por  $\alpha_N$ , seis = 0.75, excepto para 3/4 x 4-3/4 hef donde  $\alpha_N$ , seis = 0.67. No se necesita reducción para cizalladura sísmica. Consulte PTG 19, Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 18 - Resistencia del acero para anclajes de acero al carbono Hilti KB1 <sup>1,2</sup>

Diámetro de anclaje in.	Tracción <sup>3</sup> N <sub>sar</sub> lb (kN)	Corte <sup>4</sup> V <sub>sar</sub> lb (kN)	Corte sísmico <sup>5</sup> V <sub>sar,eq</sub> lb (kN)
3/8	4,315 (19.2)	1,620 (7.2)	1,620 (7.2)
1/2	7,385 (32.8)	3,330 (14.8)	3,330 (14.8)
5/8	11,670 (51.9)	5,675 (25.2)	5,675 (25.2)
3/4	16,520 (73.5)	6,865 (30.5)	5,835 (26.0)
3/4x12	14,455 (64.3)	5,950 (26.5)	5,055 (22.5)

1. Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia factorizada en valor ASD.
2. Los anclajes Hilti KB1 deben considerarse elementos de acero dúctil, con la excepción del 3 / 4x12 KB1, que es un elemento de acero frágil.
3. Tracción N<sub>sar</sub> = Ase, N f<sub>s</sub> futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.
4. Corte determinado por ensayos de corte estático con V<sub>sar</sub> < 0.6 Ase, V f<sub>s</sub> futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.
5. Valores de corte sísmico determinados por pruebas de corte sísmico con V<sub>sar, eq</sub> ≤ 0.60 Ase, V f<sub>s</sub> futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D. Ver PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 19 - Información de diseño de acero al carbono Hilti KB1 en concreto de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D<sup>1</sup>



Parámetro de diseño	Símbolo	Unidades									Ref
			3/8		1/2		5/8		3/4		A23.3-04
Anclaje O.D.	$d_a$	in. (mm)	0.375 (9.5)		0.5 (12.7)		0.625 (15.9)		0.75 (19.1)		
Empotramiento min efectivo <sup>2</sup>	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	in. (mm)	Ver tabla 5								
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	in. (mm)	Ver tabla 5								
Espacio mínimo entre anclajes	$s_{min}$	in. (mm)	Ver tabla 5								
Límite elástico mínimo especificado	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	95,100 (656)		84,700 (584)		83,500 (576)		81,200 (560)		
Fuerza ulterior min. especificada	$f_{ut}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	118,900 (820)		105,900 (730)		104,400 (720)		101,500 (700)		
Área de tensión de tracción efectiva	$A_{se,N}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.053 (34)		0.103 (66)		0.164 (106)		0.239 (154)		
Factor de resistencia de material de empotramiento de acero para refuerzo	$\Phi_s$	-	0.85		0.85		0.85		0.85		8.4.3
Factor de modificación de la resistencia para tensión, modos de falla de acero <sup>3</sup>	R	-	0.80		0.80		0.80		0.80 <sup>4</sup>		D.5.3
Factor de modificación de la resistencia para cortes, modos de falla de acero <sup>3</sup>	R	-	0.75		0.75		0.75		0.75 <sup>4</sup>		D.5.3
Tensión de resistencia del acero factorizada	$N_{sar}$	lb (kN)	4,315 (19.2)		7,385 (32.8)		11,670 (51.9)		16,520 <sup>4</sup> (73.5)		D.6.1.2
Resistencia del acero factorizado en corte	$V_{sar}$	lb (kN)	1,620 (7.2)		3,330 (14.8)		5,675 (25.2)		6,865 <sup>4</sup> (30.5)		D.7.1.2
Resistencia del acero factorizado en corte, sísmico	$V_{sar,eq}$	lb (kN)	1,620 (7.2)		3,330 (14.8)		5,675 (25.2)		5,835 <sup>4</sup> (26.0)		
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	in. (mm)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	10 (254)	11 (279)	9 (229)	12 (305)	11 (279)	
Coef. para conc factorizado. resistencia a la ruptura, concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	-	10.0		10.0		10.0		10.0		D.6.2.2
Coef. para conc factorizado. resistencia a la ruptura, concreto agrietado	$k_{c,cr}$	-	7.1		7.1		7.1		8.8		D.6.2.2
Factor de modificación para la resistencia del anclaje, tensión, conc sin fisuras. <sup>5</sup>	$\gamma_{c,N}$	-	1.0		1.0		1.0		1.0		D.6.2.6
Categoría de anclaje	-	-	1		1		1		1		D.5.3 (c)
Factor de resistencia del material de concreto	$\Phi_c$	-	0.65		0.65		0.65		0.65		8.4.2
Factor de modificación de la resistencia para tensión y corte, modos de falla del concreto, Condición B <sup>6</sup>	R	-	1.00		1.00		1.00		1.00		D.5.3 (c)
Resistencia a la extracción factorizada en concreto no fisurado de 20 MPa <sup>7</sup>	$N_{pr,uncr}$	lb (kN)	n/a	2,190 (9.7)	n/a	n/a	3,390 (15.1)	6,335 (28.2)	n/a	n/a	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en concreto fisurado de 20 MPa <sup>7</sup>	$N_{pr,cr}$	lb (kN)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,500 (15.6)	6,235 (27.7)	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en concreto fisurado de 20 MPa, sísmica <sup>7</sup>	$N_{pr,eq}$	lb (kN)	n/a	n/a	n/a	3,335 (14.8)	n/a	n/a	3,500 (15.6)	5,605 (24.9)	D.6.3.2

1. La información de diseño en esta tabla se tomó de IAPMO ER-678, con fecha del 1 de diciembre de 2020, Tablas 4 y 5, y se convirtió para su uso con CSA A23.3 Anexo D.
2. Consulte la Figura 1 de este documento.
3. El KB1 se considera un elemento de acero dúctil según lo definido por CSA A23.3 Anexo D sección D.2, con la excepción del 3 / 4x12 KB1 que se considera un elemento de acero quebradizo con  $R = 0.70$  para falla de acero en tensión y  $R = 0.65$  para ruptura de acero en corte.
4. Para 3 / 4x12 KB1,  $R = 0.70$  para falla de acero en tensión y  $R = 0.65$  para falla de acero en corte. Multiplique la resistencia del acero factorizada en tensión,  $N_{sar}$ , por 0,875, y la resistencia del acero factorizada multiplicada en corte,  $V_{sar}$  y corte sísmico,  $V_{sar, eq}$ , por 0,87.
5. Para todos los casos de diseño,  $\Psi_c, N = 1.0$ . Se debe utilizar el coeficiente apropiado de resistencia a la ruptura para concreto fisurado ( $k_c, cr$ ) o concreto no fisurado ( $k_c, uncr$ ).
6. Para usar con las combinaciones de carga de CSA A23.3 capítulo 8. La condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario de conformidad con CSA A23.3 sección D.5.3, o cuando rige la fuerza de palanca. Para los casos en que se pueda verificar la presencia de refuerzo suplementario, se pueden usar los factores de modificación de la resistencia asociados con la Condición A.
7. Para todos los casos de diseño,  $\Psi_c, P = 1.0$ . El valor tabular de la resistencia a la extracción es para una resistencia a la compresión del hormigón de 2900 psi (20,0 MPa). La resistencia a la extracción para una resistencia a la compresión del concreto superior a 2900 psi (20,2 MPa) puede aumentarse multiplicando la resistencia a la extracción tabular por  $(f_c / 2900) n$  para psi, o  $(f_c / 20.2) n$  para MPa, donde  $n$  es como se detalla a continuación:  
 Diámetro de 3/8 in:  $n = 0,16$   
 Diámetro de 1/2 in:  $n = 0,23$   
 Diámetro de 5/8 in y 3/4 in:  $n = 0,50$   
 NA (no aplicable) indica que no es necesario considerar la resistencia a la extracción para el diseño.



**Tabla 20 — Resistencia factorizada KB1 de Hilti en el plafón de concreto ligero sin fisuras sobre la plataforma de metal** <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Diámetro nominal del anclaje in.	Empotramiento efectivo en. (mm)	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Instalación según la Figura 3				Instalación según la Figura 4			
			Espesor Min. De conc. <sup>10</sup> in (mm)	Tensión - $N_r$		Corte - $V_r$	Espesor Min. de conc. 10 in. (mm)	Tensión - $N_r$		Corte - $V_r$
				$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN) <sup>8</sup>			$f'_c \geq 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	860 (3.8)	1,000 (4.4)	635 (2.8)	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,580 (7.0)	1,845 (8.2)	1,405 (6.2)	2-1/2 (64)	1,250 (5.6)	2,130 (9.5)	1,815 (8.1)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,485 (6.6)	1,630 (7.3)	1,455 (6.5)	2-1/2 (64)	1,345 (6.0)	1,830 (8.1)	1,650 (7.3)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	2,705 (12.0)	2,970 (13.2)	2,310 (10.3)	3-1/4 (83)	1,905 (8.5)	2,795 (12.4)	2,515 (11.2)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,370 (10.5)	2,905 (12.9)	2,230 (9.9)	3-1/4 (83)	1,480 (6.6)	3,685 (16.4)	3,000 (13.3)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3,245 (14.4)	3,970 (17.7)	3,020 (13.4)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2,245 (10.0)	2,750 (12.2)	2,970 <sup>9</sup> (13.2) <sup>9</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a

**Tabla 21 - Resistencia factorizada del acero al carbono Hilti KB1 en el plafón de concreto liviano agrietado sobre plataforma de metal** <sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>

Diámetro nominal del anclaje in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Instalación según la Figura 3				Instalación según la Figura 4			
			Espesor min. de conc. 10 in. (mm)	Tensión - $N_r$		Corte - $V_r$	Espesor min. de conc. 10 in. (mm)	Tensión - $N_r$		Corte - $V_r$
				$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN) <sup>8</sup>			$f'_c \geq 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	610 (2.7)	710 (3.2)	635 (2.8)	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,195 (5.3)	1,390 (6.2)	1,405 (6.2)	2-1/2 (64)	945 (4.2)	1,100 (4.9)	1,780 (7.9)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1,050 (4.7)	1,155 (5.1)	1,455 (6.5)	2-1/2 (64)	950 (4.2)	1,045 (4.6)	1,975 (8.8)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	1,915 (8.5)	2,105 (9.4)	2,310 (10.3)	3-1/4 (83)	1,350 (6.0)	1,480 (6.6)	3,045 (13.5)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	1,900 (8.5)	2,325 (10.3)	2,230 (9.9)	3-1/4 (83)	1,185 (5.3)	1,450 (6.4)	2,545 (11.3)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	2,440 (10.9)	2,985 (13.3)	3,020 (13.4)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	1,965 (8.7)	2,405 (10.7)	2,970 <sup>8,9</sup> (13.2) <sup>8,9</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a

1. Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
2. No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del hormigón.
3. El valor tabular es para un ancla por flauta. El espacio mínimo a lo largo de la flauta es  $3 \times h_{ef}$  (empotramiento efectivo).
4. Los valores tabulares son para concreto liviano y no se necesita un factor de reducción adicional para concreto liviano.
5. La distancia mínima al borde es  $3 \times h_{ef}$  (empotramiento efectivo).
6. No es necesaria la comparación de los valores tabulares con la resistencia del acero. Control de valores tabulares.
7. Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. No se permite el diseño sísmico para concreto no fisurado. Para cargas de tensión sísmica, multiplique los valores tabulares de concreto fisurado en tensión solo por  $\alpha_N$ , seis = 0,75, excepto para  $3/4 \times 4-3/4$  hef donde  $\alpha_N$ , seis = 0,67. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.
8. Para el anclaje de 3/4 de pulgada de diámetro, se debe aplicar un factor adicional de cortante sísmico,  $\alpha_V$ , seis = 0,85, a los valores tabulares de concreto fisurado para condiciones sísmicas. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.
9. Para el 3 / 4x12 KB1, multiplique el valor tabular por 0,92.
10. Espesor mínimo del concreto sobre el canal superior cuando el anclaje está instalado en el canal inferior. Vea las Figuras 3 y 4.

## DATOS DE DISEÑO EN RELLENO CMU DE LECHADA

La información de diseño a continuación son las tablas de carga permitidas para su uso en muros de bloques de CMU rellenos de lechada que se basan en las cargas publicadas en el Informe de evaluación ER 677 de IAPMO. Estos datos son aplicables tanto para EE. UU. Como Canadá.

**Tabla 22 — Cargas de tracción permitidas para Hilti KB1 en la cara de las paredes de unidades de mampostería de concreto rellenas de lechada (CMU) 1,3,4,5,6**

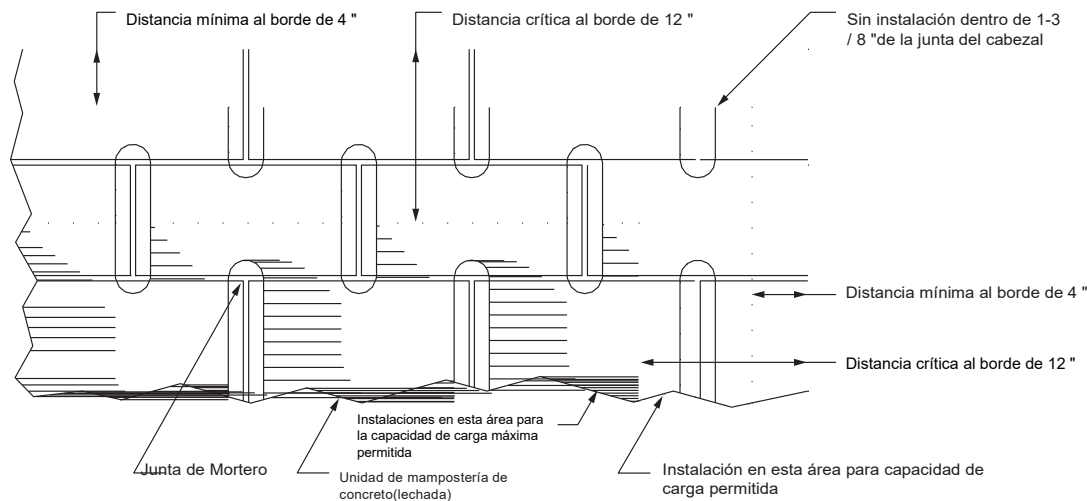
Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento nominal in. (mm)	Capacidad de tensión admisible en scr y ccr libras (kN)	Espaciado			Distancia del borde		
			Espaciado crítico, $s_{cr}$ in (mm)	Espaciado mínimo, $s_{min}^2$ in (mm)	Factor de reducción de carga en $s_{min}$	Distancia crítica al borde, $c_{cr}$ in (mm)	Distancia mínima al borde, $c_{min}$ in (mm)	Factor de reducción de carga en $c_{min}$
3/8	2-3/8 (60)	350 (1.6)	8 (203)	3 (76)	0.56	12 (305)	4 (102)	0.87
1/2	2-3/8 (60)	615 (2.7)	8 (203)	4 (102)	0.54			0.88
	3-5/8 (92)	1,055 (4.7)	13 (330)		0.48			0.94
5/8	3-1/4 (83)	965 (4.3)	11 (279)	5 (127)	0.62			0.86
	4-1/2 (114)	1,140 (5.1)	16 (406)		0.76			1.00
3/4	4 (102)	1,085 (4.8)	13 (330)	6 (152)	0.55			0.84
	5-1/2 (140)	1,130 (5.0)	19 (483)		0.69			0.75

**Tabla 23 - Cargas de corte permitidas para Hilti KB1 en el frente de muros de unidades de mampostería de concreto rellenas de lechada 1,3,4,5,6**

Diámetro nominal del ancla en.	Empotramiento nominal in. (mm)	Capacidad de tensión admisible en $s_{cr}$ y $c_{cr}$ lb (kN)	Espaciado			Distancia al borde			
			Espaciado crítico, $s_{cr}$ in (mm)	Espaciado mínimo, $s_{min}^2$ in (mm)	Factor de reducción de carga a $s_{min}$	Distancia crítica al borde, $c_{cr}$ in (mm)	Distancia mínima al borde, $c_{min}$ in (mm)	Factor de reducción de carga perpendicular a $c_{min}$	Factor de reducción de carga paralela a $c_{min}$
3/8	2-3/8 (60)	575 (2.6)	8 (203)	3 (76)	0.84	12 (305)	4 (102)	0.94	0.94
1/2	2-3/8 (60)	960 (4.3)	8 (203)	4 (102)				0.72	1.00
	3-5/8 (92)		11 (279)	5 (127)				0.64	0.83
5/8	3-1/4 (83)	1,370 (6.1)	11 (279)	5 (127)				0.64	0.83
	4-1/2 (114)		13 (330)	6 (152)				0.64	0.83
3/4	4 (102)	1,370 (6.1)	13 (330)	6 (152)				0.64	0.83
	5-1/2 (140)								

- Valores válidos para anclajes instalados en carcass frontales de tipo 1, grado N, unidades de mampostería de concreto livianas, de peso medio o de peso normal de conformidad con ASTM C90. Las unidades de mampostería deben estar completamente enlechadas con lechada gruesa de conformidad con la Sección 2103.3 del IBC de 2018 y 2015 o la Sección 2103.13 del IBC de 2012. El mortero debe cumplir con la Sección 2103.2 del IBC de 2018 y 2015 o la Sección 2103.9 del IBC de 2012. La resistencia a la compresión de la mampostería debe ser de al menos 1,500 psi al momento de la instalación del ancla.
- Las cargas tabuladas son aplicables a anclajes espaciados a una distancia crítica de 4 veces la profundidad de empotramiento. Los anclajes pueden colocarse a un espaciado mínimo,  $s_{min}$ , siempre que se apliquen reducciones a los valores tabulados.
- Los anclajes deben instalarse a un mínimo de 1-3 / 8 pulgadas de cualquier junta de mortero vertical (junta de cabeza) de acuerdo con la Figura 5.
- La profundidad de empotramiento debe medirse desde la cara exterior de la unidad de mampostería de hormigón.
- Para distancias y espaciamientos intermedios al borde, las cargas permisibles se pueden determinar interpolando linealmente entre las cargas permisibles en las dos distancias al borde tabuladas.
- Las cargas permisibles tabuladas se han calculado en base a un factor de seguridad de 5.0

**Figura 5 - Ubicaciones aceptables (áreas sombreadas) para los anclajes Hilti KB1 en la cara de las paredes de las unidades de mampostería de concreto (CMU) rellenas de lechada**



La instalación de anclajes está restringida a áreas sombreadas



## INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las instrucciones de instalación para uso (IFU) se incluyen con cada paquete de producto. También se pueden ver o descargar en línea en [www.hilti.com](http://www.hilti.com). Debido a la posibilidad de cambios, siempre verifique que las IFU descargadas estén vigentes cuando se utilicen. La instalación adecuada es fundamental para lograr un rendimiento completo. Entrenamiento disponible a solicitud. Póngase en contacto con el servicio técnico de Hilti para conocer las aplicaciones y condiciones que no se describen en las IFU.

## INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS

Tabla 24 – Portafolio de productos Hilti KB1

Descripción	Longitud (in)	Letra de identidad de long	Longitud del hilo (pulg)	Empotramiento nominal. 1 en)	Espesor min. del accesorio 1 (in)	Grosor Max del accesorio 1 (in)	Empotramiento Nominal 2 (in)	Espesor Min del accesorio 2 (in)	Grosor máximo del accesorio 2 (in)	Cantidad de embalaje
KB1 3/8x2 1/2	2-1/2	c	1	1-7/8	0	1/4	-	-	-	50
KB1 3/8x3	3	d	1-5/8	1-7/8	0	3/4	2-3/8	0	1/4	50
KB1 3/8x3 3/4	3-3/4	e	2-3/8	1-7/8	0	1-1/2	2-3/8	0	1	50
KB1 3/8x5	5	h	3-5/8	1-7/8	0	2-3/4	2-3/8	0	2-1/4	50
KB1 1/2x3	3	d	1-1/8	2-3/8	0	1/16	-	-	-	20
KB1 1/2x3 3/4	3-3/4	e	2	2-3/8	0	3/4	-	-	-	20
KB1 1/2x4 1/2	4-1/2	g	2-5/8	2-3/8	0	1-1/2	3-5/8	0	1/4	20
KB1 1/2x5 1/2	5-1/2	i	3-5/8	2-3/8	0	2-1/2	3-5/8	0	1-1/4	20
KB1 1/2x7	7	l	4-1/2	2-3/8	1/2	4	3-5/8	0	2-3/4	20
KB1 5/8x4 1/4	4-1/4	f	2-1/4	3-1/4	0	3/8	-	-	-	15
KB1 5/8x4 3/4	4-3/4	g	2-3/4	3-1/4	0	7/8	-	-	-	15
KB1 5/8x6	6	j	4	3-1/4	0	2-1/8	4-1/2	0	7/8	15
KB1 5/8x7	7	l	5	3-1/4	0	3-1/8	4-1/2	0	1-7/8	15
KB1 5/8x8 1/2	8-1/2	o	6-1/2	3-1/4	0	4-5/8	4-1/2	0	3-3/8	15
KB1 3/4x4 3/4	4-3/4	g	2-1/2	4	0	1/8	-	-	-	10
KB1 3/4x5 1/2	5-1/2	i	3-1/4	4	0	7/8	-	-	-	10
KB1 3/4x7	7	l	4	4	0	2-3/8	5-1/2	0	7/8	10
KB1 3/4x8	8	n	5	4	0	3-3/8	5-1/2	0	1-7/8	10
KB1 3/4x10	10	r	7	4	0	5-3/8	5-1/2	0	3-7/8	10
KB1 3/4x12	12	t	6	4	2-5/8	7-3/8	5-1/2	1-1/8	5-7/8	10

Figura 6 - Cabeza de perno con marca de identificación de longitud y relieve de muesca de cabeza KB1



Muesca de cabeza KB1 en relieve sobre el código de identificación de longitud

Código de identificación de longitud (ejemplos ee Tabla 24 para letras reales)



Hilti, Inc.  
1-800-879-8000 | en español 1-800-879-5000  
[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Hilti (Canada) Corporation  
1-800-363-4458  
[www.hilti.ca](http://www.hilti.ca)