



# ANCLAJE DE EXPANSIÓN DEFINITIVO DE PERNO KWIK TZ2 (KB-TZ2)

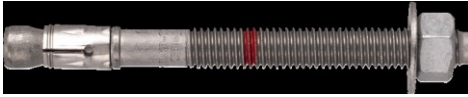
Suplemento técnico de  
concreto y mampostería KB-TZ2



# DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



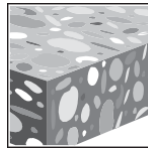
Acero al carbono KB-TZ2



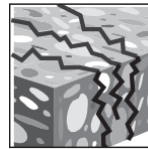
Acero inoxidable 304/316 KB-TZ2

## Características y Beneficios

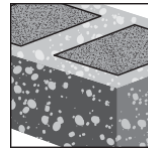
- IFU proporciona varios métodos de instalación, incluida la no limpieza de orificios con taladro percutor o con el sistema de eliminación de polvo de Hilti (DRS) para una instalación prácticamente sin polvo (cumple con la tabla 1 de OSHA 1926.1153).
- Instalación SafeSet™ más precisa cuando se utiliza la llave de impacto Hilti SIW-6AT-A22 y el módulo de torque adaptable SI-AT-A22.
- Las marcas de identificación del producto y la longitud ayudan a facilitar el control de calidad después de la instalación.
- Longitudes de rosca maximizadas y múltiples profundidades de empotramiento para adaptarse a varios espesores de placa base.
- La expansión mecánica permite la aplicación de carga inmediata.
- La sección de impacto elevada (punta de perro) ayuda a proteger las roscas de daños durante la instalación.
- El perno cumple con los requisitos de ductilidad de ACI 318-14 Sección 2.3.
- Los revestimientos funcionales y el perfil de las cuñas de expansión proporcionan una mayor fiabilidad.



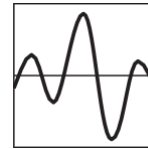
Concreto sin fisura



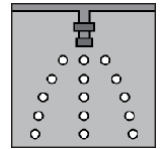
Concreto agrietado



mampostería de hormigón 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)



## Aprobaciones / Listados

<b>ICC-ES (Consejo Internacional de Códigos)</b> • Código Internacional de Construcción 2018 / Código Residencial Internacional (IBC / IRC) • 2015 Código Nacional de Construcción de Canadá (NBC-C)	ESR-4266 en concreto según ACI 318-14 Cap. 17 / ACI 355.2 / ICC-ES AC193 ESR-4561 en CMU rellena con lechada según ICC-ES AC01 ELC-4266 en hormigón según CSA A23.3-14 / ACI 355.2
<b>Ciudad de Los Angeles</b>	Suplemento LABC 2020 (dentro de ESR-4266 y ESR-4561)
<b>Código de construcción de Florida</b>	Suplemento FBC 2020 con HVHZ (dentro de ESR-4266 y ESR-4561)
<b>FM (Factory Mutual):</b> <b>acero al carbono KB-TZ2 únicamente</b>	Componentes de suspensión de tuberías para sistemas de rociadores automáticos 3/8 (hasta 4 pulgadas de diámetro nominal de la tubería) 1/21 (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): solo</b> <b>acero al carbono KB-TZ2</b>	Equipo de suspensión de tuberías para servicios de protección contra incendios 3/8 (hasta 4 pulgadas de diámetro nominal de la tubería) 1/21 (hasta 8 pulgadas de diámetro nominal de tubería) 5/8 y 3/4 (hasta 12 pulgadas de diámetro nominal de tubería)

1 1/2 pulgada de diámetro. con empotramiento efectivo de 1-1/2 pulgadas no tiene certificación FM o UL.

## ESPECIFICACIONES DE MATERIAL

### Acero al carbono con revestimiento de zinc-níquel galvanizado

- Componentes de anclaje de acero al carbono chapados de acuerdo con ASTM B633 a un espesor mínimo de 5 µm.
- Las tuercas cumplen con los requisitos de ASTM A563, Grado A, Hex.
- Las lavadoras cumplen con los requisitos de ASTM F844.
- Los manguitos de expansión (cuñas) están fabricados con acero al carbono.
- Las tuercas y pernos tienen un acabado con un revestimiento patentado. Solo se pueden utilizar tuercas Hilti KB-TZ2 con pernos KB-TZ2

### Acero inoxidable

- Todas las tuercas y arandelas para anclajes tipo 304 están hechas de acero inoxidable tipo 304.
- Todas las tuercas y arandelas para anclajes tipo 316 están hechas de acero inoxidable tipo 316.
- Las tuercas cumplen con los requisitos dimensionales de ASTM F594.
- Las arandelas cumplen con los requisitos dimensionales de ANSI B18.22.1, Tipo A, lisas.
- Los manguitos de expansión (cuñas) están hechos de acero inoxidable.
- Las tuercas y pernos tienen un acabado con un revestimiento patentado. Solo se pueden utilizar tuercas Hilti KB-TZ2 con pernos KB-TZ2.

## PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

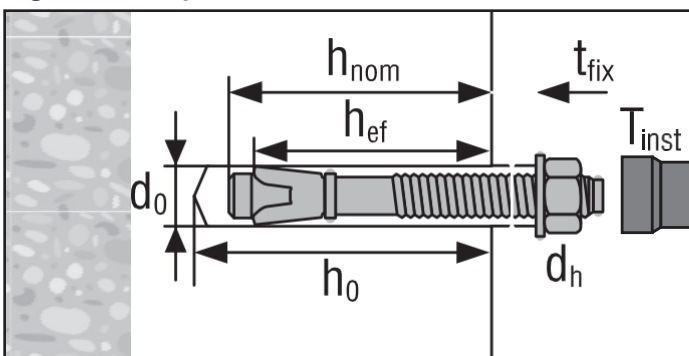
**Tabla 1 — Información de configuración de Hilti KB-TZ2 para la instalación en unidades de mampostería de hormigón rellenas de cemento (CMU) 1**

Configuración de información	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (pulg)													
			1/4	3/8		1/2		5/8		3/4						
Diámetro nominal de la broca	$d_o$	in.	1/4	3/8		1/2		5/8		3/4						
Empotramiento mínimo efectivo	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 <sup>2</sup> (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento mínimo nominal	$h_{nom}$	in. (mm)	1-3/4 (44)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	2 <sup>2</sup> (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)
Profundidad min. del agujero	$h_o$	in. (mm)	2 (51)	2 (51)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/4 <sup>2</sup> (57)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4-1/4 (108)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	4-3/4 (121)	4-1/4 (108)	4-3/4 (121)	5-3/4 (146)
Diámetro del orificio del accesorio	$d_h$	in. (mm)	5/16 (7.9)	7/16 (11.1)		9/16 (14.3)		11/16 (17.5)		13/16 (20.6)						
Concreto	Par de instalación Acero al carbono	$T_{inst,conc}$	ft-lb (Nm)	4 (5)	30 (41)		50 (68)		40 (54)		60 (81)		110 (149)			
	Par de instalación Acero inoxidable	$T_{inst,conc}$	ft-lb (Nm)	6 (8)	30 (41)		40 (54)		60 (81)		125 (169)					
CMU relleno de lechada	Par de instalación Acero al carbono	$T_{inst,CMU}$	ft-lb (Nm)	4 (5)	15 (20)		25 (34)		30 (41)		50 (68)					
	Par de instalación Acero inoxidable	$T_{inst,CMU}$	ft-lb (Nm)	6 (8)	15 (20)		25 (34)		35 (48)		50 (68)					

1 Las celdas sombreadas no son aplicables para instalaciones en CMU rellenas de lechada.

2 La información de diseño para  $h_{ef} = 1-1/2$  solo se aplica a los pernos KB-TZ2 de acero al carbono (CS).

**Figura 1 — Especificaciones de Hilti KWIK Bolt TZ 2**



# INFORMACIÓN DE DISEÑO EN CONCRETO PARA ACI 318

## ACI 318-14 Capítulo 17 Diseño

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificado de Hilti. Las tablas de carga de esta sección se desarrollaron utilizando los parámetros y variables de diseño de resistencia de ICC-ES ESR-4266 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 de la Guía técnica de productos de América del Norte: Volumen 2: Guía técnica de sujeción de anclajes, Edición 19 (PTG 19). Las tablas de datos de ESR-4266 no se incluyen en esta sección, pero se pueden encontrar en [www.icc-es.org](http://www.icc-es.org) o en [www.hilti.com](http://www.hilti.com)

**Tabla 2 — La resistencia de diseño del acero al carbono KB-TZ2 de Hilti se basa en los modos de falla del concreto en concreto sin fisuras según ACI 318-14 Cap. 17<sup>1,2,3,4</sup>**

Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Tensión (menor de ruptura / desprendimiento del concreto) - $\phi N_n$				Cortante (menor de ruptura o apalancamiento del 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)
1/4	1-1/2 (38)	1 3/4 (44)	945 (4.2)	980 (4.4)	1,040 (4.6)	1,125 (5.0)	1,545 (6.9)	1,690 (7.5)	1,950 (8.7)	2,390 (10.6)
	3/8	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)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	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)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,715 (12.1)	2,895 (12.9)	3,205 (14.3)	3,690 (16.4)	6,640 (29.5)	7,275 (32.4)	8,400 (37.4)	10,290 (45.8)
1/2	1-1/2 (38)	2 (51)	1,610 (7.2)	1,765 (7.9)	2,040 (9.1)	2,495 (11.1)	1,735 (7.7)	1,900 (8.5)	2,195 (9.8)	2,690 (12.0)
	2 (51)	2 1/2 (64)	2,480 (11.0)	2,720 (12.1)	3,140 (14.0)	3,845 (17.1)	2,675 (11.9)	2,930 (13.0)	3,380 (15.0)	4,140 (18.4)
	2-1/2 (64)	3 (76)	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)	3 3/4 (95)	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)	3,495 (15.5)	3,830 (17.0)	4,425 (19.7)	5,420 (24.1)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	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)	4 1/2 (114)	5,845 (26.0)	6,405 (28.5)	7,395 (32.9)	9,060 (40.3)	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)
	3-3/4 (95)	4 1/2 (114)	6,370 (28.3)	6,980 (31.0)	8,060 (35.9)	9,870 (43.9)	13,725 (61.1)	15,035 (66.9)	17,360 (77.2)	21,265 (94.6)
	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)

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 15 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,  $\lambda_a = 0.60$ .

**Tabla 3 — La resistencia de diseño del acero al carbono KB-TZ2 de Hilti se basa en los modos de falla del concreto en concreto fisurado según ACI 318-14 Cap. 17<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo in. (mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Tensión (menor de ruptura / desprendimiento del concreto) - $\Phi N_n$				Cortante (menor de ruptura o apalancamiento del 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)
1/4	1-1/2 (38)	1 3/4 (44)	280 (1.2)	300 (1.3)	340 (1.5)	395 (1.8)	1,095 (4.9)	1,195 (5.3)	1,385 (6.2)	1,695 (7.5)
	3/8	1 7/8 (48)	1,255 (5.6)	1,375 (6.1)	1,585 (7.1)	1,940 (8.6)	1,350 (6.0)	1,480 (6.6)	1,710 (7.6)	2,090 (9.3)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	1,930 (8.6)	2,115 (9.4)	2,440 (10.9)	2,990 (13.3)	2,080 (9.3)	2,275 (10.1)	2,630 (11.7)	3,220 (14.3)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,185 (9.7)	2,390 (10.6)	2,765 (12.3)	3,385 (15.1)	4,705 (20.9)	5,155 (22.9)	5,950 (26.5)	7,285 (32.4)
	1/2	2 (51)	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)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1,930 (8.6)	2,115 (9.4)	2,440 (10.9)	2,990 (13.3)	2,080 (9.3)	2,275 (10.1)	2,630 (11.7)	3,220 (14.3)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,700 (12.0)	2,955 (13.1)	3,415 (15.2)	4,180 (18.6)	5,810 (25.8)	6,365 (28.3)	7,350 (32.7)	9,000 (40.0)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	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)	3,110 (13.8)	3,410 (15.2)	3,935 (17.5)	4,820 (21.4)	6,705 (29.8)	7,345 (32.7)	8,480 (37.7)	10,385 (46.2)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,000 (17.8)	4,380 (19.5)	5,060 (22.5)	6,195 (27.6)	8,615 (38.3)	9,435 (42.0)	10,895 (48.5)	13,345 (59.4)
	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)	4,000 (17.8)	4,380 (19.5)	5,060 (22.5)	6,195 (27.6)	8,615 (38.3)	9,435 (42.0)	10,895 (48.5)	13,345 (59.4)
	3-3/4 (95)	4 1/2 (114)	4,955 (22.0)	5,430 (24.2)	6,270 (27.9)	7,680 (34.2)	10,675 (47.5)	11,695 (52.0)	13,505 (60.1)	16,540 (73.6)
	4-3/4 (121)	5 1/2 (140)	5,745 (25.6)	6,055 (26.9)	6,580 (29.3)	7,405 (32.9)	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 hormigón.

3 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 6 a 15 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 = 0.73. 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 del acero al carbono KB-TZ2 de Hilti basada en la falla del acero según ACI 318-14 Cap. 17 1,2**

Diámetro nominal del ancla in.	Profundidad empotramiento efectiva (mm)		Tracción <sup>3</sup> ΦNsa libras (kN)	Corte <sup>4</sup> ΦV <sub>sa</sub> lb (kN)	Corte Sismico <sup>5</sup> ΦV <sub>sa</sub> lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)		2,190 (9.7)	875 (3.9)	875 (3.9)
3/8	1-1/2 (38)		4,870 (21.7)	2,095 (9.3)	2,095 (9.3)
3/8	2 (51)	2-1/2 (64)	4,870 (21.7)	2,200 (9.8)	2,200 (9.8)
1/2	1-1/2 (38)		8,430 (37.5)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)
1/2	2-1/2 (64)		8,430 (37.5)	4,470 (19.9)	4,470 (19.9)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	13,150 (58.5)	6,665 (29.6)	6,665 (29.6)
3/4	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	19,000 (84.5)	8,975 (39.9)	8,975 (39.9)

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

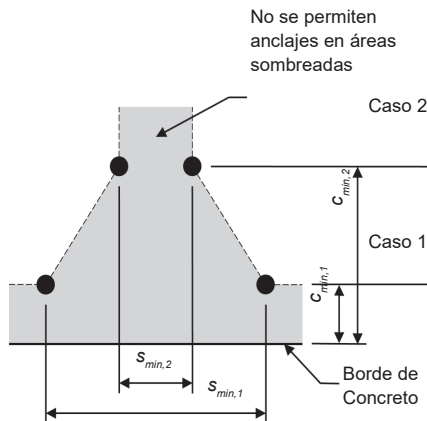
2 2 Los anclajes de acero al carbono Hilti KB-TZ2 deben considerarse elementos de acero dúctil.

3 3 Tracción ΦNsa = Φ Ase, N futa como se indica en ACI 318 Ch. 17.

4 4 Valores de corte determinados por ensayos de corte estático con ΦVsa < Φ 0.60 Ase, V futa como se indica en ACI 318 Ch. 17.

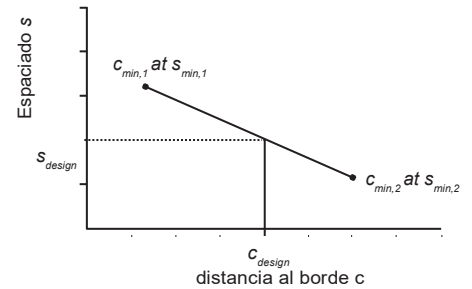
5 5 Valores de cizallamiento sísmico determinados por ensayos de cizallamiento sísmico con ΦVsa ≤ Φ 0.60 Ase, V futa como se indica en ACI 318 Ch. 17. Consulte la Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

**Figura 2**



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

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



**Tabla 5 - Parámetros de instalación de acero al carbono Hilti KB-TZ2 <sup>1</sup>**

Configuración de información	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (in.)													
			1/4	3/8		1/2			5/8			3/4				
Empotramiento efectivo	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Espesor Min. del miembro	$h_{min}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	3-1/2 (89)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)	5 (127)	5-1/2 (140)	6 (152)	5-1/2 (140)	6 (152)	8 (203)
Caso 1	$c_{min,1}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	8 (203)	2-3/4 (70)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	4-1/2 (114)	3-1/2 (89)	2-3/4 (70)	5 (127)	4 (102)	3-1/2 (89)
	for $s_{min,1} \geq$	in. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	6 (152)	5 (127)	12 (305)	5-1/2 (140)	9-3/4 (248)	5-1/4 (133)	6-1/2 (165)	5-1/2 (140)	7-1/4 (184)	10 (254)	5-3/4 (146)	5-1/2 (140)
Caso 2	$c_{min,2}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	3-1/2 (89)	4 (102)	8 (203)	10 (254)	8 (203)	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	7 (178)	4-1/4 (108)	6 (152)	7-1/2 (191)	4-3/4 (121)
	for $s_{min,2} \geq$	in. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/4 (57)	2 (51)	12 (305)	3-1/2 (89)	3 (76)	2 (51)	4-1/2 (114)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	4-1/2 (114)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)

1 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  $c_{min,1} < c < c_{min,2}$ , determinará los espaciados permisibles.

Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 1/4 pulg. diámetro KB-TZ2 en concreto no fisurado 1,2

1/4 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras		Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$	Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$	Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$			Factor de espesor del hormigón en cortante $f_{HV}$
					Hacia el borde $f_{RV}$	Al borde $f_{RV}$	
Empotramiento efectivo	in. $h_{ef}$ (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)
Empotramiento nominal	in. $h_{nom}$ (mm)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	1-1/2 (38)	0.67	0.42	0.56	0.23	0.42	n/a
	2 (51)	0.72	0.51	0.58	0.35	0.51	n/a
	2-1/2 (64)	0.78	0.63	0.60	0.49	0.63	n/a
	3 (76)	0.83	0.75	0.63	0.65	0.75	n/a
	3-1/4 (83)	0.86	0.81	0.64	0.73	0.81	0.74
	3-1/2 (89)	0.89	0.88	0.65	0.82	0.88	0.76
	4 (102)	0.94	1.00	0.67	1.00	1.00	0.82
	5 (127)	1.00		0.71			0.91
	6 (152)			0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.88			
> 12 (305)			1.00				

Tabla 7 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 1/4 pulg. diámetro KB-TZ2 en concreto fisurado 1,2

1/4 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras		Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$	Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$	Factor de espaciamiento en cortante $3f_{AV}$			Factor de espesor del hormigón en cortante $f_{HV}$
					Hacia el borde $f_{RV}$	Al borde $f_{RV}$	
Empotramiento efectivo	in. $h_e$ (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)
Empotramiento nominal	in. $h_{nom}$ (mm)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	1-1/2 (38)	0.67	0.75	0.57	0.29	0.59	n/a
	2 (51)	0.72	0.91	0.60	0.45	0.91	n/a
	2-1/2 (64)	0.78	1.00	0.62	0.63	1.00	n/a
	3 (76)	0.83		0.65	0.83		n/a
	3-1/4 (83)	0.86		0.66	0.94		0.80
	3-1/2 (89)	0.89		0.67	1.00		0.83
	4 (102)	0.94		0.70			0.89
	5 (127)	1.00		0.75			0.99
	6 (152)			0.80			1.00
	7 (178)			0.84			
	8 (203)			0.89			
	9 (229)			0.94			
> 12 (305)			1.00				

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  $f_{HV} = 1.0$ .



**Tabla 8 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono 3/8 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón no fisurado 1,2**

3/8 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante $f_{HV}$				
										⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$							
Empotramiento efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_a$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	0.63	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-1/4 (57)	n/a	0.69	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	0.59	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-1/2 (64)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.60	0.51	n/a	0.60	0.55	n/a	0.43	0.18	n/a	0.60	0.37	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	n/a	0.75	0.70	n/a	0.69	0.58	n/a	0.61	0.56	n/a	0.57	0.24	n/a	0.69	0.48	n/a	n/a	n/a	
	3-1/4 (83)	n/a	0.77	0.72	n/a	0.74	0.61	n/a	0.62	0.57	n/a	0.64	0.27	n/a	0.74	0.54	0.66	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	n/a	0.80	0.65	n/a	0.63	0.58	n/a	0.72	0.30	n/a	0.80	0.61	0.68	n/a	n/a	
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	n/a	0.91	0.73	n/a	0.65	0.59	n/a	0.87	0.37	n/a	0.91	0.73	0.73	0.78	n/a	
	5 (127)	1.00	0.92	0.83	1.00	1.00	0.91	0.67	0.69	0.61	1.00	1.00	0.52	1.00	1.00	0.91	0.82	0.87	0.66	
	6 (152)	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.70	0.73	0.63	1.00	1.00	0.68	1.00	1.00	1.00	0.89	0.96	0.72		
	8 (203)	1.00		1.00	1.00				0.77	0.80	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83	
	12 (305)								0.90	0.96	0.76									1.00
	18 (457)								1.00	1.00	0.89									
> 24 (610)										1.00										

**Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 3/8 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado 1,2**

3/8 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante 4 $f_{HV}$			
										⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$						
Empotramiento efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)
Empotramiento Nominal $h_{nom}$	in. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_a$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	0.63	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	0.69	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	0.58	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.87	0.75	n/a	0.59	0.55	n/a	0.40	0.18	n/a	0.80	0.37	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.75	0.70	n/a	1.00	0.85	n/a	0.61	0.56	n/a	0.52	0.24	n/a	1.00	0.48	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.77	0.72	n/a	1.00	0.90	n/a	0.62	0.57	n/a	0.59	0.27	n/a	1.00	0.55	0.78	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	n/a	1.00	0.95	n/a	0.63	0.58	n/a	0.66	0.31	n/a	1.00	0.61	0.81	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	n/a	1.00	1.00	n/a	0.64	0.59	n/a	0.81	0.37	n/a	1.00	0.75	0.86	0.76	n/a
	5 (127)	1.00	0.92	0.83	1.00			0.73	0.68	0.61	1.00	1.00	0.52	1.00		1.00	0.96	0.85	0.66
	6 (152)	1.00	1.00	0.90	1.00			0.78	0.72	0.63	1.00	1.00	0.69	1.00		1.00	0.93	0.72	
	8 (203)	1.00		1.00	1.00			0.87	0.79	0.67	1.00		1.00	1.00			1.00	0.83	
	12 (305)							1.00	0.93	0.76									1.00
	18 (457)							1.00	0.89										
> 24 (610)									1.00										

- No se permite la interpolación lineal
- Quando 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 cortante,  $f_{AV}$ , 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 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles..



Tabla 10 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 1/2 pulg. diámetro KB-TZ2 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>

1/2 pulg. KB-TZ2 Concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión				Factor de distancia al borde en tensión				Factor de espaciamiento en cortante 3				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup>				
	$f_{AN}$				$f_{RN}$				$f_{AV}$				⊥ Hacia el borde $f_{RV}$				∥ Al borde $f_{RV}$				$f_{HV}$				
Efectivo en. Empotramiento (mm) $h_{ef}$	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	
Nominal en. Empotramiento (mm) $h_{nom}$	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.53	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	n/a	n/a	0.62	n/a	n/a	n/a	0.30	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	0.11	n/a	n/a	n/a	0.21	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	n/a	n/a	0.64	n/a	0.51	0.44	0.33	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	0.35	0.23	0.14	n/a	0.51	0.44	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	0.70	0.65	n/a	0.55	0.47	0.35	n/a	n/a	0.57	0.55	n/a	0.40	0.26	0.16	n/a	0.55	0.47	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	n/a	0.72	0.67	n/a	0.59	0.50	0.37	n/a	n/a	0.57	0.55	n/a	0.45	0.30	0.19	n/a	0.59	0.50	0.37	0.52	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	0.68	n/a	0.64	0.53	0.38	n/a	0.61	0.58	0.56	n/a	0.51	0.33	0.21	n/a	0.64	0.53	0.38	0.54	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	0.71	n/a	0.73	0.59	0.42	n/a	0.62	0.59	0.57	n/a	0.62	0.40	0.25	n/a	0.73	0.59	0.42	0.58	0.70	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	n/a	0.90	0.82	0.74	n/a	0.86	0.70	0.48	n/a	0.64	0.61	0.58	n/a	0.80	0.52	0.33	n/a	0.86	0.70	0.48	0.63	0.76	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.92	0.83	0.76	n/a	0.91	0.74	0.50	n/a	0.65	0.61	0.58	n/a	0.87	0.56	0.35	n/a	0.91	0.74	0.50	0.65	0.78	0.67	n/a
	5-1/4 (133)	n/a	0.94	0.85	0.77	n/a	0.95	0.78	0.53	n/a	0.66	0.62	0.59	n/a	0.93	0.61	0.38	n/a	0.95	0.78	0.53	0.66	0.80	0.69	n/a
	5-1/2 (140)	n/a	0.96	0.87	0.78	n/a	1.00	0.81	0.55	n/a	0.67	0.63	0.59	n/a	1.00	0.65	0.41	n/a	1.00	0.81	0.55	0.68	0.82	0.71	0.61
	6 (152)	n/a	1.00	0.90	0.81	n/a	1.00	0.89	0.60	n/a	0.68	0.64	0.60	n/a	1.00	0.74	0.46	n/a	1.00	0.89	0.60	0.71	0.85	0.74	0.63
	8 (203)	n/a		1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	0.80	n/a	0.74	0.68	0.63	1.00	1.00	1.00	0.72	1.00	1.00	1.00	0.80	0.82	0.98	0.85	0.73
	9-3/4 (248)	n/a		1.00	1.00		1.00		0.98	n/a	0.80	0.72	0.66		1.00		0.96		1.00		0.98	0.90	1.00	0.94	0.81
	10 (254)	n/a					1.00		1.00	n/a	0.80	0.73	0.67		1.00		1.00		1.00		1.00	0.91		0.95	0.82
12 (305)	1.00								0.75	0.86	0.77	0.70									1.00		1.00	0.89	
24 (610)									1.00	1.00	1.00	0.90												1.00	
> 30 (762)												1.00													

Tabla 11 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 1/2 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>

1/2 pulg. KB-TZ2 Concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión				Factor de distancia al borde en tensión				Factor de espaciamiento en cortante 3				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en cortante 4				
	$f_{AN}$				$f_{RN}$				$f_{AV}$				⊥ Hacia el borde $f_{RV}$				∥ Al borde $f_{RV}$				$f_{HV}$				
Efectivo en. Empotramiento (mm) $h_{ef}$	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	
Nominal en. empotramiento (mm) $h_{nom}$	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	n/a	n/a	0.62	n/a	n/a	n/a	0.61	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	0.12	n/a	n/a	n/a	0.24	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	n/a	n/a	0.64	n/a	0.93	0.80	0.68	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	0.50	0.19	0.16	n/a	0.93	0.38	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	0.70	0.65	n/a	1.00	0.85	0.71	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	0.57	0.21	0.19	n/a	1.00	0.43	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	n/a	0.72	0.67	n/a	1.00	0.90	0.75	n/a	n/a	0.56	0.56	n/a	0.64	0.24	0.21	n/a	1.00	0.48	0.42	0.76	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	0.68	n/a	1.00	0.95	0.79	n/a	0.63	0.57	0.56	n/a	0.72	0.27	0.24	n/a	1.00	0.54	0.47	0.79	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	0.71	n/a	1.00	1.00	0.86	n/a	0.65	0.58	0.57	n/a	0.88	0.33	0.29	n/a	1.00	0.66	0.58	0.85	0.78	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	n/a	0.90	0.82	0.74	n/a	1.00	1.00	0.98	n/a	0.68	0.59	0.59	n/a	1.00	0.43	0.37	n/a	1.00	0.85	0.75	0.92	0.85	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.92	0.83	0.76	n/a	1.00	1.00	1.00	n/a	0.69	0.60	0.59	n/a	1.00	0.46	0.40	n/a	1.00	0.92	0.81	0.95	0.87	0.63	n/a
	5-1/4 (133)	n/a	0.94	0.85	0.77	n/a	1.00	1.00		n/a	0.70	0.60	0.60	n/a	1.00	0.49	0.43	n/a	1.00	0.99	0.87	0.97	0.90	0.65	n/a
	5-1/2 (140)	n/a	0.96	0.87	0.78	n/a	1.00	1.00		n/a	0.71	0.61	0.60	n/a	1.00	0.53	0.47	n/a	1.00	1.00	0.93	0.99	0.92	0.66	0.63
	6 (152)	n/a	1.00	0.90	0.81	n/a	1.00	1.00		n/a	0.73	0.62	0.61	n/a	1.00	0.60	0.53	n/a	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.69	0.66
	8 (203)	n/a		1.00	0.91	1.00	1.00	1.00		n/a	0.81	0.66	0.65	1.00	1.00	0.93	0.82	1.00	1.00	1.00			1.00	0.80	0.76
	9-3/4 (248)	n/a		1.00	1.00		1.00			n/a	0.87	0.69	0.68		1.00	1.00	1.00		1.00					0.88	0.84
	10 (254)	n/a					1.00			n/a	0.88	0.70	0.68		1.00				1.00					0.89	0.85
12 (305)	1.00								1.00	0.96	0.74	0.72											0.98	0.94	
24 (610)									1.00	0.98	0.94												1.00	1.00	
> 30 (762)												1.00	1.00												

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 elemento de concreto delgado), 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  $f_{HV} = 1.0$ .

5 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.

**Tabla 12 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 5/8 pulg. de diámetro KB-TZ2 en hormigón no fisurado 1,2**

5/8 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			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 efectivo $H_{ef}$	in. (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	0.62	n/a	n/a	n/a	0.38	n/a	0.53	n/a	n/a	n/a	0.10	n/a	n/a	0.20	n/a	n/a	n/a	
	2-3/4 (70)	n/a	0.64	0.61	n/a	n/a	0.42	n/a	0.54	0.54	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	0.27	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	n/a	0.65	0.63	n/a	0.30	0.44	n/a	0.54	0.55	n/a	0.13	0.15	n/a	0.27	0.30	n/a	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	n/a	0.68	0.65	n/a	0.33	0.48	n/a	0.55	0.56	n/a	0.17	0.19	n/a	0.33	0.38	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.74	0.71	0.67	0.40	0.37	0.51	0.57	0.56	0.56	0.25	0.21	0.23	0.40	0.37	0.47	n/a	n/a	n/a	
	4-1/2 (114)	0.77	0.73	0.69	0.45	0.40	0.56	0.58	0.57	0.57	0.30	0.24	0.28	0.45	0.40	0.56	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.80	0.76	0.71	0.50	0.43	0.60	0.58	0.57	0.58	0.35	0.29	0.33	0.50	0.43	0.60	0.58	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.83	0.78	0.73	0.55	0.48	0.64	0.59	0.58	0.59	0.41	0.33	0.38	0.55	0.48	0.64	0.61	0.56	n/a	
	6 (152)	0.86	0.81	0.75	0.60	0.52	0.69	0.60	0.59	0.59	0.46	0.38	0.43	0.60	0.52	0.69	0.63	0.59	0.62	
	6-1/2 (165)	0.89	0.83	0.77	0.65	0.57	0.74	0.61	0.59	0.60	0.52	0.42	0.48	0.65	0.57	0.74	0.66	0.61	0.64	
	7 (178)	0.92	0.86	0.79	0.70	0.61	0.80	0.62	0.60	0.61	0.59	0.47	0.54	0.70	0.61	0.80	0.68	0.64	0.67	
	7-1/4 (184)	0.94	0.87	0.80	0.73	0.63	0.83	0.62	0.61	0.61	0.62	0.50	0.57	0.73	0.63	0.83	0.70	0.65	0.68	
	12 (305)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.67	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.83	0.87
	24 (610)							0.90	0.85	0.88								1.00	1.00	1.00
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00											

**Tabla 13 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 5/8 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado 1,2**

5/8 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			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 efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	0.62	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	0.10	n/a	n/a	0.20	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	0.64	0.61	n/a	n/a	0.61	n/a	0.55	0.54	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	0.27	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.65	0.63	n/a	0.71	0.64	n/a	0.55	0.55	n/a	0.16	0.15	n/a	0.32	0.31	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.68	0.65	n/a	0.79	0.69	n/a	0.56	0.56	n/a	0.20	0.19	n/a	0.41	0.39	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.74	0.71	0.67	0.98	0.86	0.75	0.58	0.57	0.56	0.31	0.25	0.24	0.62	0.50	0.47	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.77	0.73	0.69	1.00	0.94	0.81	0.59	0.57	0.57	0.37	0.30	0.28	0.74	0.60	0.56	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.80	0.76	0.71	1.00	1.00	0.87	0.60	0.58	0.58	0.43	0.35	0.33	0.87	0.70	0.66	0.62	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.83	0.78	0.73	1.00	1.00	0.93	0.61	0.59	0.59	0.50	0.40	0.38	1.00	0.81	0.76	0.65	0.60	n/a
	6 (152)	0.86	0.81	0.75		1.00	1.00	0.61	0.60	0.60	0.57	0.46	0.43		0.92	0.87	0.68	0.63	0.62
	6-1/2 (165)	0.89	0.83	0.77		1.00		0.62	0.61	0.60	0.64	0.52	0.49		1.00	0.98	0.71	0.66	0.64
	7 (178)	0.92	0.86	0.79		1.00		0.63	0.62	0.61	0.72	0.58	0.55		1.00	1.00	0.73	0.68	0.67
	7-1/4 (184)	0.94	0.87	0.80				0.64	0.62	0.62	0.76	0.61	0.58				0.74	0.69	0.68
	12 (305)	1.00	1.00	1.00				0.73	0.70	0.69	1.00	1.00	1.00				0.96	0.89	0.87
	24 (610)							0.96	0.90	0.88							1.00	1.00	1.00
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00										

- 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 cortante,  $f_{AV}$ , 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 cortante,  $f_{HV}$ , es aplicable cuando la distancia al borde  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  entonces  $f_{HV} = 1.0$ . If a reduction factor value is in a shaded cell, this indicates that this specific edge distance may not be permitted with a certain spacing (or vice versa). Check with Figure 2 and Table 5 (carbon steel) or Figure 3 and Table 19 (stainless steel) to calculate permissible edge distance, spacing and concrete thickness combinations.

Tabla 14 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono de 1/4 pulg. de diámetro KB-TZ2 en concreto

3/4 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante 3			Edge distance in shear						Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup>			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $H_{ef}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.50	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.16	n/a	n/a	0.32	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	n/a	0.67	0.63	n/a	n/a	0.52	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.18	n/a	n/a	0.36	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.68	0.64	n/a	0.44	0.54	n/a	0.56	0.56	n/a	0.24	0.20	n/a	0.44	0.40	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.73	0.70	0.66	n/a	0.48	0.57	0.56	0.57	0.56	n/a	0.29	0.24	n/a	0.48	0.47	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.74	0.71	0.67	n/a	0.49	0.59	0.57	0.58	0.57	n/a	0.31	0.26	n/a	0.49	0.51	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.76	0.72	0.68	0.42	0.51	0.61	0.57	0.58	0.57	0.27	0.33	0.28	0.42	0.51	0.55	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.74	0.69	0.46	0.55	0.65	0.58	0.59	0.58	0.31	0.39	0.32	0.46	0.55	0.64	0.55	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.79	0.76	0.70	0.48	0.58	0.67	0.58	0.59	0.58	0.33	0.41	0.34	0.48	0.58	0.67	0.57	n/a	n/a
	6 (152)	0.81	0.77	0.71	0.50	0.60	0.69	0.58	0.60	0.58	0.35	0.44	0.36	0.50	0.60	0.69	0.58	0.62	n/a
	7 (178)	0.86	0.81	0.75	0.58	0.70	0.78	0.60	0.61	0.60	0.45	0.55	0.46	0.58	0.70	0.78	0.62	0.67	n/a
	7-1/2 (191)	0.88	0.83	0.76	0.63	0.75	0.83	0.60	0.62	0.61	0.49	0.61	0.51	0.63	0.75	0.83	0.65	0.69	n/a
	8 (203)	0.91	0.86	0.78	0.67	0.80	0.89	0.61	0.63	0.61	0.54	0.68	0.56	0.67	0.80	0.89	0.67	0.72	0.67
	9 (229)	0.96	0.90	0.82	0.75	0.90	1.00	0.63	0.64	0.63	0.65	0.81	0.67	0.75	0.90	1.00	0.71	0.76	0.71
	10 (254)	1.00	0.94	0.85	0.83	1.00		0.64	0.66	0.64	0.76	0.94	0.78	0.83	1.00		0.75	0.80	0.75
	11 (279)		0.99	0.89	0.92			0.65	0.68	0.66	0.88	1.00	0.90	0.92			0.78	0.84	0.79
	12 (305)		1.00	0.92	1.00			0.67	0.69	0.67	1.00		1.00	1.00			0.82	0.88	0.82
	16 (406)			1.00				0.72	0.76	0.73							0.94	1.00	0.95
	18 (457)							0.75	0.79	0.75							1.00		1.00
24 (610)							0.83	0.89	0.84										
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00										

Tabla 15 - Factores de ajuste de carga para acero al carbono 3/4 pulg. diámetro KB-TZ2 en concreto fisurado<sup>1,2</sup>

3/4 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante 3			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en cortante <sup>4</sup>			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $H_{ef}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.63	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	0.26	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	n/a	0.67	0.63	n/a	n/a	0.65	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	0.29	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.68	0.64	n/a	0.78	0.68	n/a	0.56	0.55	n/a	0.22	0.16	n/a	0.44	0.32	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.73	0.70	0.66	n/a	0.85	0.73	0.58	0.57	0.56	n/a	0.26	0.19	n/a	0.52	0.39	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.74	0.71	0.67	n/a	0.88	0.75	0.58	0.57	0.56	n/a	0.28	0.21	n/a	0.57	0.42	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.76	0.72	0.68	1.00	0.91	0.77	0.59	0.58	0.56	0.37	0.31	0.23	0.74	0.61	0.45	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.74	0.69	1.00	0.98	0.83	0.59	0.58	0.57	0.43	0.35	0.26	0.85	0.71	0.52	0.61	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.79	0.76	0.70	1.00	1.00	0.85	0.60	0.59	0.57	0.46	0.38	0.28	0.91	0.76	0.56	0.63	n/a	n/a
	6 (152)	0.81	0.77	0.71	1.00	1.00	0.88	0.60	0.59	0.57	0.49	0.40	0.30	0.97	0.81	0.59	0.64	0.60	n/a
	7 (178)	0.86	0.81	0.75		1.00	0.99	0.62	0.61	0.59	0.61	0.51	0.37	1.00	1.00	0.75	0.69	0.65	n/a
	7-1/2 (191)	0.88	0.83	0.76		1.00	1.00	0.63	0.61	0.59	0.68	0.56	0.41		1.00	0.83	0.72	0.67	n/a
	8 (203)	0.91	0.86	0.78				0.64	0.62	0.60	0.75	0.62	0.46			0.91	0.74	0.70	0.63
	9 (229)	0.96	0.90	0.82				0.65	0.64	0.61	0.89	0.74	0.54			1.00	0.79	0.74	0.67
	10 (254)	1.00	0.94	0.85				0.67	0.65	0.62	1.00	0.87	0.64				0.83	0.78	0.70
	11 (279)		0.99	0.89				0.69	0.67	0.64		1.00	0.74				0.87	0.82	0.74
	12 (305)		1.00	0.92				0.71	0.68	0.65			0.84				0.91	0.85	0.77
	16 (406)			1.00				0.77	0.74	0.70			1.00				1.00	0.98	0.89
	18 (457)							0.81	0.77	0.72							1.00		0.94
24 (610)							0.91	0.86	0.80										
> 36 (914)							1.00	1.00	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 elemento de concreto delgado), 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  $f_{HV} = 1.0$ .

5 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.

**Tabla 16 - Resistencia de diseño del acero inoxidable KB-TZ2 de Hilti basada en los modos de falla del concreto en concreto no fisurado según ACI 318-14 Cap. 17<sup>1,2,3,4</sup>**

Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión (menor de ruptura/desprendimiento del concreto) - $\Phi N_n$				Cortante (menor de ruptura o apalancamiento del 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)
1/4	1-1/2 (38)	1 3/4 (44)	705 (3.1)	760 (3.4)	850 (3.8)	995 (4.4)	1,545 (6.9)	1,690 (7.5)	1,950 (8.7)	2,390 (10.6)
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 1/2 (64)	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)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,720 (12.1)	2,910 (12.9)	3,235 (14.4)	3,760 (16.7)	6,640 (29.5)	7,275 (32.4)	8,400 (37.4)	10,290 (45.8)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	2,195 (9.8)	2,390 (10.6)	2,725 (12.1)	3,285 (14.6)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,605 (11.6)	2,855 (12.7)	3,295 (14.7)	4,040 (18.0)	6,640 (29.5)	7,275 (32.4)	8,400 (37.4)	10,290 (45.8)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	3,575 (15.9)	3,915 (17.4)	4,520 (20.1)	5,540 (24.6)	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)	2,655 (11.8)	2,910 (12.9)	3,360 (14.9)	4,115 (18.3)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	3,910 (17.4)	4,220 (18.8)	4,765 (21.2)	5,645 (25.1)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
	4 (102)	4 1/2 (114)	5,235 (23.3)	5,700 (25.4)	6,525 (29.0)	7,895 (35.1)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	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)
3/4	3-3/4 (95)	4 1/2 (114)	6,370 (28.3)	6,980 (31.0)	8,060 (35.9)	9,870 (43.9)	13,725 (61.1)	15,035 (66.9)	17,360 (77.2)	21,265 (94.6)
	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 17 - Resistencia de diseño del acero inoxidable KB-TZ2 de Hilti basada en los modos de falla del concreto en concreto fisurado según ACI 318-14 Cap. 17<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión (menor de ruptura / desprendimiento del concreto) - $\Phi N_n$				Cortante (menor de ruptura o apalancamiento del 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)
1/4	1-1/2 (38)	1 3/4 (44)	300 (1.3)	330 (1.5)	380 (1.7)	465 (2.1)	1,095 (4.9)	1,195 (5.3)	1,385 (6.2)	1,695 (7.5)
3/8	1-1/2 (38)	1 7/8 (48)	1,255 (5.6)	1,375 (6.1)	1,585 (7.1)	1,940 (8.6)	1,350 (6.0)	1,480 (6.6)	1,710 (7.6)	2,090 (9.3)
	2 (51)	2 1/2 (64)	1,930 (8.6)	2,115 (9.4)	2,440 (10.9)	2,990 (13.3)	2,080 (9.3)	2,275 (10.1)	2,630 (11.7)	3,220 (14.3)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,185 (9.7)	2,390 (10.6)	2,765 (12.3)	3,385 (15.1)	4,705 (20.9)	5,155 (22.9)	5,950 (26.5)	7,285 (32.4)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	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)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,700 (12.0)	2,955 (13.1)	3,415 (15.2)	4,180 (18.6)	5,810 (25.8)	6,365 (28.3)	7,350 (32.7)	9,000 (40.0)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	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)	3,110 (13.8)	3,410 (15.2)	3,935 (17.5)	4,820 (21.4)	6,705 (29.8)	7,345 (32.7)	8,480 (37.7)	10,385 (46.2)
	3-1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,000 (17.8)	4,380 (19.5)	5,060 (22.5)	6,195 (27.6)	8,615 (38.3)	9,435 (42.0)	10,895 (48.5)	13,345 (59.4)
	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)	4,000 (17.8)	4,380 (19.5)	5,060 (22.5)	6,195 (27.6)	8,615 (38.3)	9,435 (42.0)	10,895 (48.5)	13,345 (59.4)
	3-3/4 (95)	4 1/2 (114)	4,955 (22.0)	5,430 (24.2)	6,270 (27.9)	7,680 (34.2)	10,675 (47.5)	11,695 (52.0)	13,505 (60.1)	16,540 (73.6)
	4-3/4 (121)	5 1/2 (140)	5,715 (25.4)	6,260 (27.8)	7,230 (32.2)	8,855 (39.4)	15,220 (67.7)	16,670 (74.2)	19,250 (85.6)	23,575 (104.9)

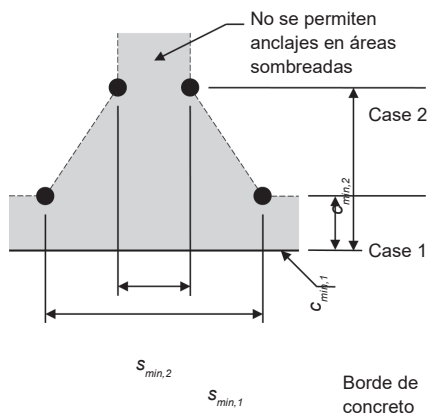
1. Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
2. No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del hormigón.
3. Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 20 a 29 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. No se necesita reducción para corte sísmico, excepto para los pernos de 3/4 donde  $\alpha_V$ , seis = 0.81. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 18 - Resistencia de diseño del acero inoxidable KB-TZ2 de Hilti basada en la falla del acero según ACI 318-14 Cap. 17 <sup>1,2</sup>

Diámetro nominal del ancla en.	Profundidad de empotramiento efectiva pulg. (mm)			Tracción 3 ΦNsa libras (kN)	Corte <sup>4</sup> ΦV <sub>sa</sub> lb (kN)	Corte sísmico <sup>5</sup> ΦV <sub>sa</sub> lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)			2,190 (9.7)	950 (4.2)	720 (3.2)
3/8	1-1/2 (38)			4,635 (20.6)	3,000 (13.3)	3,000 (13.3)
3/8	2 (51)	2-1/2 (64)		4,635 (20.6)	3,175 (14.1)	3,175 (14.1)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	8,905 (39.6)	5,425 (24.1)	5,425 (24.1)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	14,125 (62.8)	8,030 (35.7)	8,030 (35.7)
3/4	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	18,035 (80.2)	10,765 (47.9)	8,755 (38.9)

1. Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
2. Los anclajes de acero inoxidable KB-TZ2 de Hilti deben considerarse elementos de acero dúctil.
3. Tracción  $\phi N_{sa} = \phi A_{se}$ , N futa como se indica en ACI 318 Ch. 17.
4. Valores de corte determinados por ensayos de corte estático con  $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se}$ , V futa como se indica en ACI 318 Ch. 17.
5. Valores de corte sísmico determinados por ensayos de corte sísmico con  $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se}$ , V futa como se indica en ACI 318 Ch. 17. Consulte la Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Figura 3



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

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

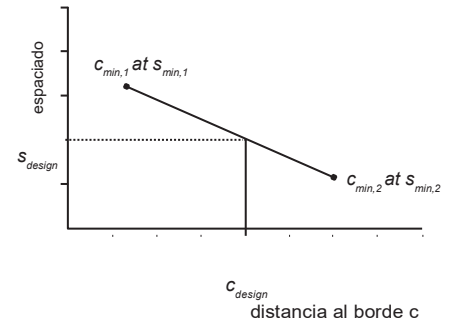


Tabla 19 - Parámetros de instalación de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 <sup>1</sup>

Configuración de información	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (pulg.)												
			1/4	3/8		1/2		5/8		3/4					
Empotramiento efectivo	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Min. espesor del miembro	$h_{min}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)	5 (127)	5-1/2 (140)	6 (152)	5-1/2 (140)	6 (152)	8 (203)
Caso 1	$c_{min,1}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-3/4 (70)	2-1/2 (64)	2-1/4 (57)	4 (102)	3-1/4 (83)	2-1/4 (57)	5 (127)	4 (102)	3 3/4 (95)
	for $s_{min,1} \geq$	in. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	5 (127)	5 (127)	5-1/2 (140)	4-1/2 (114)	5-1/4 (133)	7 (178)	5-1/2 (140)	7 (178)	11 (279)	7-1/2 (191)	5 3/4 (146)
Caso 2	$c_{min,2}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	4 (102)	3-1/2 (89)	4-1/8 (105)	5 (127)	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/4 (108)	8 (203)	6 (152)	5-1/4 (133)
	for $s_{min,2} \geq$	in. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/4 (57)	2-1/4 (57)	2-3/4 (70)	2-1/2 (64)	2 (51)	5-1/2 (140)	2-3/4 (70)	3 (76)	5 (127)	4 (102)	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  $c_{min,1} < c < c_{min,2}$  determinará los espaciados permisibles.

**Tabla 20 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable 1/4 pulg. de diámetro KB-TZ2 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>**

1/4 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$	Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$	Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$	Distancia al borde en corte		Conc. factor de espesor en cortante $4f_{HV}$	
				⊥ Hacia el borde $f_{RV}$	∥ Al borde $f_{RV}$		
Empotramiento efectivo $h_{ef}$ in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	
Empotramiento nominal $h_{nom}$ in. (mm)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_a$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	1-1/2 (38)	0.67	0.42	0.56	0.23	0.42	n/a
	2 (51)	0.72	0.51	0.58	0.35	0.51	n/a
	2-1/2 (64)	0.78	0.63	0.60	0.49	0.63	n/a
	3 (76)	0.83	0.75	0.63	0.65	0.75	n/a
	3-1/4 (83)	0.86	0.81	0.64	0.73	0.81	0.74
	3-1/2 (89)	0.89	0.88	0.65	0.82	0.88	0.76
	4 (102)	0.94	1.00	0.67	1.00	1.00	0.82
	5 (127)	1.00		0.71			0.91
	6 (152)			0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.88			
> 12 (305)			1.00				

**Tabla 21 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable de 1/4 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>**

1/4 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$	Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$	Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$	Distancia al borde en corte		Conc. factor de espesor en corte $4f_{HV}$	
				⊥ Hacia el borde $f_{RV}$	∥ Al borde $f_{RV}$		
Empotramiento efectivo $h_{ef}$ in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	
Empotramiento nominal $h_{nom}$ in. (mm)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_a$ ) / Espesor de corte (h) - in. (mm)	1-1/2 (38)	0.67	0.75	0.57	0.29	0.59	n/a
	2 (51)	0.72	0.91	0.60	0.45	0.91	n/a
	2-1/2 (64)	0.78	1.00	0.62	0.63	1.00	n/a
	3 (76)	0.83		0.65	0.83		n/a
	3-1/4 (83)	0.86		0.66	0.94		0.80
	3-1/2 (89)	0.89		0.67	1.00		0.83
	4 (102)	0.94		0.70			0.89
	5 (127)	1.00		0.75			0.99
	6 (152)			0.80			1.00
	7 (178)			0.84			
	8 (203)			0.89			
	9 (229)			0.94			
> 12 (305)			1.00				

- 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 cortante,  $f_{AV}$ , 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 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.



Tabla 22 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable 1/8 pulg. de diámetro KB-TZ2 en hormigón no fisurado <sup>1,4</sup>

3/8 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante 3			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup>			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $H_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	0.69	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	0.57	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.48	0.68	n/a	0.58	0.55	n/a	0.31	0.18	n/a	0.48	0.37	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.75	0.70	n/a	0.55	0.77	n/a	0.59	0.56	n/a	0.40	0.24	n/a	0.55	0.48	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.77	0.72	n/a	0.59	0.81	n/a	0.60	0.57	n/a	0.45	0.27	n/a	0.59	0.54	0.69	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	n/a	0.64	0.86	n/a	0.61	0.58	n/a	0.51	0.30	n/a	0.64	0.61	0.72	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	n/a	0.73	0.97	n/a	0.62	0.59	n/a	0.62	0.37	n/a	0.73	0.74	0.77	0.70	n/a
	5 (127)	1.00	0.92	0.83	1.00	0.91	1.00	0.69	0.65	0.61	1.00	0.87	0.52	1.00	0.91	1.00	0.86	0.78	0.66
	6 (152)	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00		0.72	0.68	0.63	1.00	1.00	0.68	1.00	1.00		0.94	0.85	0.72
	8 (203)	1.00		1.00	1.00			0.80	0.74	0.67	1.00		1.00	1.00			1.00	0.98	0.83
	10 (254)							0.87	0.80	0.71								1.00	0.93
	12 (305)							0.94	0.86	0.76									1.00
	18 (457)							1.00	1.00	0.89									
> 24 (610)									1.00										

Tabla 23 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable 3/8 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado <sup>1,4</sup>

3/8 pulg. KB-TZ2 hormigón agrietado	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante 4 $f_{HV}$			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $H_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3 (76)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	0.69	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	0.58	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.87	0.75	n/a	0.59	0.55	n/a	0.40	0.18	n/a	0.80	0.37	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.75	0.70	n/a	1.00	0.85	n/a	0.61	0.56	n/a	0.52	0.24	n/a	1.00	0.48	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.77	0.72	n/a	1.00	0.90	n/a	0.62	0.57	n/a	0.59	0.27	n/a	1.00	0.55	0.78	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.79	0.73	n/a	1.00	0.95	n/a	0.63	0.58	n/a	0.66	0.31	n/a	1.00	0.61	0.81	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.83	0.77	n/a	1.00	1.00	n/a	0.64	0.59	n/a	0.81	0.37	n/a	1.00	0.75	0.86	0.76	n/a
	5 (127)	1.00	0.92	0.83	1.00			0.73	0.68	0.61	1.00	1.00	0.52	1.00		1.00	0.96	0.85	0.66
	6 (152)	1.00	1.00	0.90	1.00			0.78	0.72	0.63	1.00		0.69	1.00			1.00	0.93	0.72
	8 (203)	1.00		1.00	1.00			0.87	0.79	0.67	1.00		1.00	1.00				1.00	0.83
	10 (254)							0.96	0.86	0.72									0.93
	12 (305)							1.00	0.93	0.76									1.00
	18 (457)								1.00	0.89									
> 24 (610)									1.00										

- 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 cortante,  $f_{AV}$ , 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 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciamiento y las combinaciones de espesor de concreto permitibles.



**Tabla 24 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable de 1/2 pulg. de diámetro KB-TZ2 en hormigón no fisurado <sup>1,2</sup>**

1/2 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			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 efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)
Empotramiento Nominal $h_{nom}$	in. (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	n/a	0.62	n/a	n/a	0.40	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.12	n/a	n/a	0.24	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.63	n/a	0.45	0.42	n/a	n/a	0.55	n/a	0.20	0.14	n/a	0.40	0.28	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	0.68	0.64	0.51	0.48	0.44	n/a	0.56	0.55	0.35	0.23	0.16	0.51	0.46	0.33	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.70	0.65	0.55	0.51	0.46	0.59	0.57	0.55	0.40	0.26	0.19	0.55	0.51	0.37	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.77	0.71	0.73	0.64	0.56	0.62	0.59	0.57	0.62	0.40	0.29	0.73	0.64	0.56	0.70	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	0.84	0.78	0.71	0.75	0.66	0.57	0.63	0.59	0.57	0.65	0.42	0.30	0.75	0.66	0.57	0.71	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.80	0.73	0.82	0.72	0.61	0.64	0.60	0.58	0.74	0.48	0.34	0.82	0.72	0.61	0.74	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.90	0.82	0.74	0.86	0.76	0.64	0.64	0.61	0.59	0.80	0.52	0.37	0.86	0.76	0.64	0.76	n/a	n/a
	5 (127)	0.92	0.83	0.76	0.91	0.80	0.67	0.65	0.61	0.59	0.87	0.56	0.40	0.91	0.80	0.67	0.78	0.67	n/a
	5-1/4 (133)	0.94	0.85	0.77	0.95	0.84	0.70	0.66	0.62	0.60	0.93	0.61	0.43	0.95	0.84	0.70	0.80	0.69	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.87	0.78	1.00	0.88	0.73	0.67	0.63	0.60	1.00	0.65	0.46	1.00	0.88	0.73	0.82	0.71	0.63
	6 (152)	1.00	0.90	0.81		0.96	0.80	0.68	0.64	0.61		0.74	0.53		0.96	0.80	0.85	0.74	0.66
	8 (203)		1.00	0.91		1.00	1.00	0.74	0.68	0.64		1.00	0.81		1.00	1.00	0.98	0.85	0.76
	12 (305)			1.00				0.86	0.77	0.72			1.00				1.00	1.00	0.93
18 (457)							1.00	0.91	0.83										1.00
24 (610)								1.00	0.93										
> 30 (762)									1.00										

**Tabla 25 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable de 1/2 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>**

1/2 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante <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 efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3 (76)	3-3/4 (95)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	n/a	0.62	n/a	n/a	0.61	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.12	n/a	n/a	0.24	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.63	n/a	0.75	0.65	n/a	n/a	0.55	n/a	0.16	0.14	n/a	0.33	0.29	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	0.68	0.64	0.93	0.80	0.68	n/a	0.55	0.55	0.62	0.19	0.16	0.93	0.38	0.33	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.70	0.65	1.00	0.85	0.71	0.63	0.56	0.55	0.71	0.21	0.19	1.00	0.43	0.38	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.77	0.71	1.00	1.00	0.86	0.68	0.58	0.57	1.00	0.33	0.29	1.00	0.66	0.58	0.84	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	0.84	0.78	0.71	1.00	1.00	0.88	0.68	0.58	0.58	1.00	0.34	0.30	1.00	0.69	0.61	0.85	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.80	0.73		1.00	0.94	0.70	0.59	0.58		0.39	0.34		0.79	0.69	0.89	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.90	0.82	0.74		1.00	0.98	0.71	0.59	0.59		0.43	0.37		0.85	0.75	0.91	n/a	n/a
	5 (127)	0.92	0.83	0.76		1.00	1.00	0.72	0.60	0.59		0.46	0.40		0.92	0.81	0.94	0.63	n/a
	5-1/4 (133)	0.94	0.85	0.77				0.73	0.60	0.60		0.49	0.43		0.99	0.87	0.96	0.65	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.87	0.78				0.74	0.61	0.60		0.53	0.47		1.00	0.93	0.98	0.66	0.63
	6 (152)	1.00	0.90	0.81				0.76	0.62	0.61		0.60	0.53		1.00	1.00	0.98	0.69	0.66
	8 (203)		1.00	0.91				0.85	0.66	0.65		0.93	0.82					0.80	0.76
	12 (305)			1.00				1.00	0.74	0.72		1.00	1.00					0.98	0.94
18 (457)								0.86	0.83										1.00
24 (610)									0.98	0.94									
> 30 (762)									1.00	1.00									

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.
3. 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.
4. 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  $f_{AV} = f_{AN}$ .

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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.

Tabla 26 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable de 1/8 pulg. de diámetro KB-TZ2 en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>

5/8 pulg. KB-TZ2 Concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante <sup>3</sup>			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup>			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Toward edge $f_{RV}$			∥ To edge $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de concreto (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	n/a	0.61	n/a	n/a	0.41	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	0.27	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.65	0.63	n/a	n/a	0.43	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	0.30	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.67	0.64	n/a	n/a	0.44	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.17	n/a	n/a	0.34	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.60	0.50	n/a	0.58	0.56	n/a	0.31	0.23	n/a	0.60	0.47	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	n/a	0.72	0.68	0.43	0.63	0.52	n/a	0.58	0.57	0.28	0.34	0.26	0.43	0.63	0.51	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.76	0.71	0.50	0.71	0.58	n/a	0.59	0.58	0.35	0.43	0.33	0.50	0.71	0.58	0.58	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	n/a	0.78	0.73	0.55	0.79	0.62	n/a	0.60	0.59	0.41	0.49	0.38	0.55	0.79	0.62	0.61	0.65	n/a
	6 (152)	0.86	0.81	0.75	0.60	0.86	0.67	0.60	0.61	0.59	0.46	0.56	0.43	0.60	0.86	0.67	0.63	0.67	0.62
	7 (178)	0.92	0.86	0.79	0.70	1.00	0.78	0.62	0.63	0.61	0.59	0.71	0.54	0.70	1.00	0.78	0.68	0.73	0.67
	8 (203)	0.98	0.91	0.83	0.80		0.89	0.63	0.65	0.63	0.72	0.87	0.66	0.80		0.89	0.73	0.78	0.71
	10 (254)	1.00	1.00	0.92	1.00		1.00	0.67	0.69	0.66	1.00	1.00	0.92	1.00		1.00	0.82	0.87	0.80
	12 (305)			1.00				0.70	0.73	0.69			1.00				0.89	0.95	0.87
24 (610)							0.90	0.95	0.88							1.00	1.00	1.00	
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00										

Tabla 27 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable de 5/8 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado <sup>1,2</sup>

5/8 pulg. KB-TZ2 concreto agrietado	Factor de espaciamiento en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciamiento en cortante <sup>3</sup>			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante <sup>4</sup>			
	$f_{AN}$			$f_{RN}$			$f_{AV}$			⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$			$f_{HV}$			
Empotramiento efectivo $h_{ef}$	in. (mm)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)
Empotramiento nominal $h_{nom}$	in. (mm)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_b$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	2-1/4 (57)	n/a	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	n/a	0.61	n/a	n/a	0.61	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	0.27	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.65	0.63	n/a	n/a	0.64	n/a	0.55	0.55	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.67	0.64	n/a	n/a	0.66	n/a	0.55	0.55	n/a	n/a	0.17	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.71	0.67	n/a	0.86	0.75	n/a	0.57	0.56	n/a	0.25	0.24	n/a	0.50	0.47	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	n/a	0.72	0.68	1.00	0.90	0.78	n/a	0.57	0.57	0.34	0.27	0.26	0.68	0.55	0.52	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	n/a	0.76	0.71	1.00	1.00	0.87	n/a	0.58	0.58	0.43	0.35	0.33	0.87	0.70	0.66	0.62	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	n/a	0.78	0.73	1.00		0.93	n/a	0.59	0.59	0.50	0.40	0.38	1.00	0.81	0.76	0.65	0.60	n/a
	6 (152)	0.86	0.81	0.75			1.00	0.61	0.60	0.60	0.57	0.46	0.43		0.92	0.87	0.68	0.63	0.62
	7 (178)	0.92	0.86	0.79				0.63	0.62	0.61	0.72	0.58	0.55		1.00	1.00	0.73	0.68	0.67
	8 (203)	0.98	0.91	0.83				0.65	0.63	0.63	0.88	0.71	0.67				0.78	0.73	0.71
	10 (254)	1.00	1.00	0.92				0.69	0.67	0.66	1.00	0.99	0.93				0.87	0.81	0.80
	12 (305)			1.00				0.73	0.70	0.69		1.00	1.00				0.96	0.89	0.87
24 (610)							0.96	0.90	0.88							1.00	1.00	1.00	
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00										

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.
3. 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.
4. 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  $f_{AV} = f_{AN}$ .

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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.

**Tabla 28 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable 3/4 pulg. de diámetro KB-TZ2 en hormigón no fisurado 1,2**

3/4 pulg. KB-TZ2 concreto sin fisuras	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del hormigón en cortante 4 $f_{HV}$			
										⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$						
										3-1/4	3-3/4	4-3/4	3-1/4	3-3/4	4-3/4				3-1/4
Empotramiento efectivo $h_{ef}$ (mm)	in. (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Empotramiento nominal $h_{nom}$ (mm)	in. (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_p$ ) / Espesor de hormigón (h) - in. (mm)	3-3/4 (95)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.18	n/a	n/a	0.36	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.68	0.64	n/a	0.44	0.48	n/a	0.56	0.56	n/a	0.24	0.20	n/a	0.44	0.40	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.70	0.66	n/a	0.48	0.52	n/a	0.57	0.56	n/a	0.29	0.24	n/a	0.48	0.47	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.76	0.72	0.68	0.42	0.51	0.55	0.57	0.58	0.57	0.27	0.33	0.28	0.42	0.51	0.55	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)	0.77	0.73	0.68	0.44	0.53	0.57	0.57	0.58	0.57	0.29	0.36	0.30	0.44	0.53	0.57	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.74	0.69	0.46	0.55	0.59	0.58	0.59	0.58	0.31	0.39	0.32	0.46	0.55	0.59	0.55	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.79	0.76	0.70	0.48	0.58	0.61	0.58	0.59	0.58	0.33	0.41	0.34	0.48	0.58	0.61	0.57	n/a	n/a
	6 (152)	0.81	0.77	0.71	0.50	0.60	0.63	0.58	0.60	0.58	0.35	0.44	0.36	0.50	0.60	0.63	0.58	0.62	n/a
	7 (178)	0.86	0.81	0.75	0.58	0.70	0.70	0.60	0.61	0.60	0.45	0.55	0.46	0.58	0.70	0.70	0.62	0.67	n/a
	7-1/2 (191)	0.88	0.83	0.76	0.63	0.75	0.75	0.60	0.62	0.61	0.49	0.61	0.51	0.63	0.75	0.75	0.65	0.69	n/a
	8 (203)	0.91	0.86	0.78	0.67	0.80	0.80	0.61	0.63	0.61	0.54	0.68	0.56	0.67	0.80	0.80	0.67	0.72	0.67
	9 (229)	0.96	0.90	0.82	0.75	0.90	0.90	0.63	0.64	0.63	0.65	0.81	0.67	0.75	0.90	0.90	0.71	0.76	0.71
	10 (254)	1.00	0.94	0.85	0.83	1.00	1.00	0.64	0.66	0.64	0.76	0.94	0.78	0.83	1.00	1.00	0.75	0.80	0.75
	11 (279)	1.00	0.99	0.89	0.92			0.65	0.68	0.66	0.88	1.00	0.90	0.92			0.78	0.84	0.79
	12 (305)		1.00	0.92	1.00			0.67	0.69	0.67	1.00	1.00	1.00				0.82	0.88	0.82
	16 (406)			1.00				0.72	0.76	0.73							0.94	1.00	0.95
18 (457)							0.75	0.79	0.75							1.00		1.00	
24 (610)							0.83	0.89	0.84										
> 36 (914)							1.00	1.00	1.00										

**Tabla 29 - Factores de ajuste de carga para acero inoxidable 3/4 pulg. diámetro KB-TZ2 en hormigón fisurado 1,2**

3/4 pulg. KB-TZ2 hormigón agrietado	Factor de espaciamiento en tensión $f_{AN}$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de espaciamiento en cortante 3 $f_{AV}$			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en cortante 4 $f_{HV}$			
										⊥ Hacia el borde $f_{RV}$			∥ Al borde $f_{RV}$						
										3-1/4	3-3/4	4-3/4	3-1/4	3-3/4	4-3/4				3-1/4
Empotramiento efectivo $h_{ef}$ (mm)	in. (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Empotramiento Nominal $h_{nom}$ (mm)	in. (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	
Espaciado (s) / Distancia al borde ( $c_p$ ) / Espesor del concreto (h) - in. (mm)	3-3/4 (95)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	0.29	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	0.68	0.64	n/a	0.78	0.68	n/a	0.56	0.55	n/a	0.22	0.16	n/a	0.44	0.32	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.70	0.66	n/a	0.85	0.73	n/a	0.57	0.56	n/a	0.26	0.19	n/a	0.52	0.39	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.76	0.72	0.68	1.00	0.91	0.77	0.59	0.58	0.56	0.37	0.31	0.23	0.74	0.61	0.45	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)	0.77	0.73	0.68	1.00	0.95	0.80	0.59	0.58	0.56	0.40	0.33	0.24	0.79	0.66	0.49	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.78	0.74	0.69	1.00	0.98	0.83	0.59	0.58	0.57	0.43	0.35	0.26	0.85	0.71	0.52	0.61	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.79	0.76	0.70	1.00	1.00	0.85	0.60	0.59	0.57	0.46	0.38	0.28	0.91	0.76	0.56	0.63	n/a	n/a
	6 (152)	0.81	0.77	0.71	1.00	1.00	0.88	0.60	0.59	0.57	0.49	0.40	0.30	0.97	0.81	0.59	0.64	0.60	n/a
	7 (178)	0.86	0.81	0.75	1.00		0.99	0.62	0.61	0.59	0.61	0.51	0.37	1.00	1.00	0.75	0.69	0.65	n/a
	7-1/2 (191)	0.88	0.83	0.76	1.00		1.00	0.63	0.61	0.59	0.68	0.56	0.41	1.00		0.83	0.72	0.67	n/a
	8 (203)	0.91	0.86	0.78	1.00			0.64	0.62	0.60	0.75	0.62	0.46	1.00		0.91	0.74	0.70	0.63
	9 (229)	0.96	0.90	0.82				0.65	0.64	0.61	0.89	0.74	0.54			1.00	0.79	0.74	0.67
	10 (254)	1.00	0.94	0.85				0.67	0.65	0.62	1.00	0.87	0.64				0.83	0.78	0.70
	11 (279)	1.00	0.99	0.89				0.69	0.67	0.64			1.00	0.74			0.87	0.82	0.74
	12 (305)		1.00	0.92				0.71	0.68	0.65			0.84				0.91	0.85	0.77
	16 (406)			1.00				0.77	0.74	0.70			1.00				1.00	0.98	0.89
18 (457)							0.81	0.77	0.72								1.00	0.94	
24 (610)							0.91	0.86	0.80										
> 36 (914)							1.00	1.00	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 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). Verifique con la Figura 2 y la Tabla 5 (acero al carbono) o la Figura 3 y la Tabla 19 (acero inoxidable) para calcular la distancia al borde, el espaciado y las combinaciones de espesor de concreto permisibles.

Tabla 30 - Acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de concreto liviano sin fisuras sobre plataforma de metal

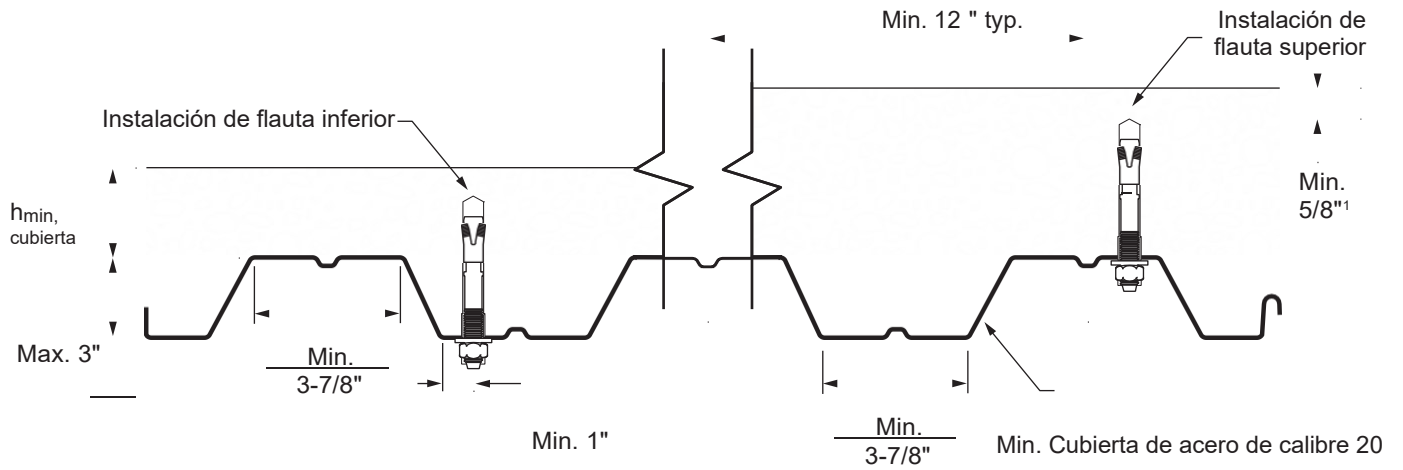
Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo en. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Instalación según la Figura 4				Instalación según la Figura 5			
			Min. conc. espesor 8 pulg. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Shear - $\Phi V_n$	Min. conc. thickness <sup>8</sup> in. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)			$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	775 (3.4)	820 (3.6)	1,060 (4.7)	2-1/4 (57)	620 (2.8)	655 (2.9)	730 (3.2)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	1,205 (5.4)	1,285 (5.7)	880 (3.9)	2-1/4 (57)	645 (2.9)	685 (3.0)	1,540 (6.9)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,705 (7.6)	1,830 (8.1)	1,380 (6.1)	2-1/4 (57)	1,615 (7.2)	1,730 (7.7)	1,630 (7.3)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2-1/2 (64)	1,945 (8.7)	2,155 (9.6)	1,380 (6.1)	N/A	N/A	N/A	N/A
1/2	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1,205 (5.4)	1,390 (6.2)	1,165 (5.2)	2-1/4 (57)	1,180 (5.2)	1,365 (6.1)	1,740 (7.7)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,790 (8.0)	2,015 (9.0)	1,470 (6.5)	2-1/4 (57)	1,235 (5.5)	1,395 (6.2)	2,065 (9.2)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2-1/2 (64)	2,435 (10.8)	2,645 (11.8)	2,135 (9.5)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3,065 (13.6)	3,390 (15.1)	2,755 (12.3)	3-1/4 (83)	1,730 (7.7)	1,915 (8.5)	2,250 (10.0)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,870 (12.8)	3,315 (14.7)	2,480 (11.0)	3-1/4 (83)	1,925 (8.6)	2,225 (9.9)	2,655 (11.8)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3,780 (16.8)	4,365 (19.4)	3,025 (13.5)	N/A	N/A	N/A	N/A
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2,470 (11.0)	2,730 (12.1)	2,655 (11.8)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3,115 (13.9)	3,405 (15.1)	5,110 (22.7)	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 31 - Acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de concreto liviano agrietado sobre plataforma de metal 1,2,3,4,5,6,7

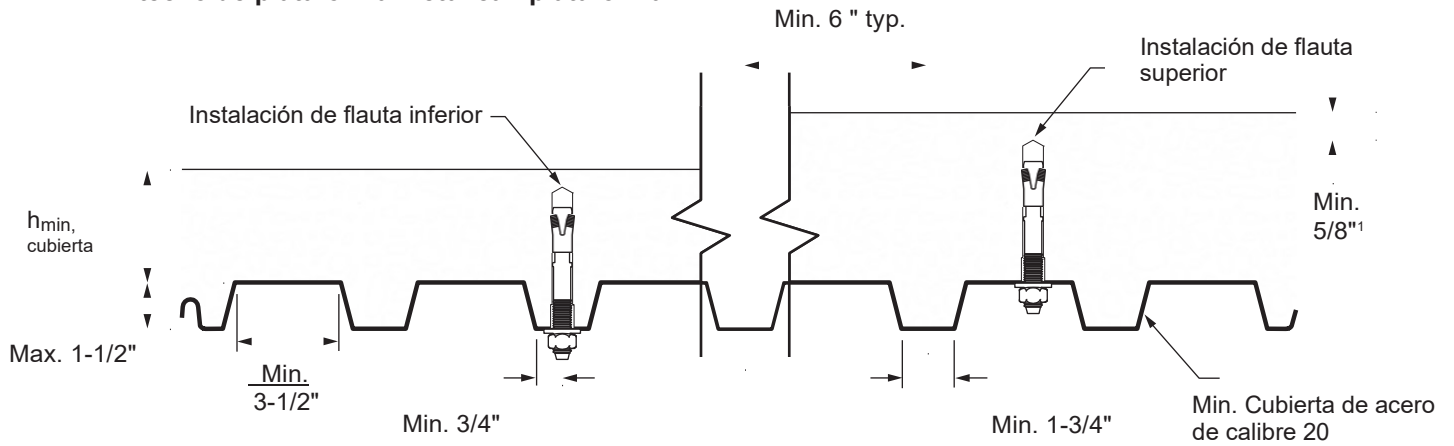
Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal in. (Mm)	Instalación según la Figura 4				Instalación según la Figura 5			
			Min. conc. espesor 8 in. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Shear - $\Phi V_n$	Min. conc. espesor 8 in. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Corte - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) lb (kN)			$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) lb (kN)	
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	230 (1.0)	260 (1.2)	1,060 (4.7)	2-1/4 (57)	185 (0.8)	205 (0.9)	730 (3.2)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	1,055 (4.7)	1,220 (5.4)	880 (3.9)	2-1/4 (57)	565 (2.5)	650 (2.9)	1,540 (6.9)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,490 (6.6)	1,705 (7.6)	1,380 (6.1)	2-1/4 (57)	1,385 (6.2)	1,580 (7.0)	1,630 (7.3)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2-1/2 (64)	1,565 (7.0)	1,695 (7.5)	1,380 (6.1)	N/A	N/A	N/A	N/A
1/2	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1,075 (4.8)	1,230 (5.5)	1,165 (5.2)	2-1/4 (57)	960 (4.3)	1,100 (4.9)	1,740 (7.7)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,390 (6.2)	1,600 (7.1)	1,470 (6.5)	2-1/4 (57)	960 (4.3)	1,110 (4.9)	2,065 (9.2)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2-1/2 (64)	2,130 (9.5)	2,435 (10.9)	2,135 (9.5)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	2,170 (9.7)	2,435 (10.8)	2,755 (12.3)	3-1/4 (83)	1,230 (5.5)	1,380 (6.1)	2,250 (10.0)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,555 (11.4)	2,950 (13.1)	2,480 (11.0)	3-1/4 (83)	1,715 (7.6)	1,980 (8.8)	2,655 (11.8)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	2,855 (12.7)	3,300 (14.7)	3,025 (13.5)	N/A	N/A	N/A	N/A
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2,160 (9.6)	2,395 (10.7)	2,655 (11.8)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	2,425 (10.8)	2,735 (12.2)	5,110 (22.7)	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 x hef (empotramiento efectivo).
4. Los valores tabulares son de hormigón ligero y no se necesita un factor de reducción adicional.
5. No es necesario aplicar factores de reducción adicionales para el espaciado o la distancia al borde.
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 x 4-3/4 hef donde  $\alpha N$ , seis = 0.73. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.
8. Espesor mínimo del hormigón sobre el canal superior cuando el anclaje está instalado en el canal inferior. Vea las Figuras 4 y 5.

**Figura 4 - Instalación de acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de concreto sobre los ensambles de piso y techo de plataforma metálica - plataforma W**



**Figura 5 — Instalación de acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de hormigón sobre los ensambles de piso y techo de plataforma metálica - plataforma B**



El espacio libre de 1 5/8" entre la parte inferior del orificio perforado y la superficie de concreto solo es aplicable para instalaciones de canal superior. Consulte las Tablas 30 y 31 para conocer los espesores mínimos de concreto para instalaciones en el canal inferior..

# DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO SEGÚN CSA A23.3

## Diseño CSA A23.3-14 Anexo D

El diseño de estado límite de anclajes se describe en las disposiciones de CSA A23.3-14 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. Las tablas 22 y 23 de esta sección contienen las tablas de diseño de estado límite que se basan en las cargas publicadas en el informe de evaluación ICC-ES ESR 4266 y se han convertido para su uso con CSA A23.3, anexo D. Las tablas 35, 36, 40 y 41 son de Hilti. Tablas de diseño simplificado que son tablas de resistencia previamente fabricadas basadas en los parámetros de diseño y las variables de las Tablas 32, 33, 37 y 38. Todas las figuras de la sección de diseño anterior ACI 318 14 Capítulo 17 son aplicables al Diseño de estado límite y las tablas consulte 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 32 - Información de diseño de tensión de acero al carbono Hilti KB-TZ2 de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D<sup>1</sup>**



Parámetro de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (pulg.)												Ref A23.3-14		
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4						
Min efectivo de empotramiento 2	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Espesor Min. de 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														
Tensión, modos de falla del acero																	
Incrustación de acero. factor de resistencia del material para refuerzo	$\Phi_s$	-	0.85	0.85		0.85		0.85		0.85		0.85		0.85			8.4.3
Factor de modificación de resistencia para tensión, modos de falla del acero <sup>3</sup>	R	-	0.80	0.80		0.80		0.80		0.80		0.80		0.80			D.5.3
Resistencia Min. a fluencia especificada	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	100,900 (696)	100,900 (696)		96,300 (664)		87,000 (600)		84,700 (584)							
Fuerza Ult. Min. especificada	$f_{ut}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	126,200 (870)	126,200 (870)		116,000 (800)		108,800 (750)		105,900 (730)							
Área de tensión de tracción efectiva	$A_{se,N}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.024 (15.4)	0.051 (33.2)		0.099 (63.6)		0.164 (106.0)		0.239 (154.4)							
Resistencia del acero factorizada en tensión	$N_{sar}$	lb (kN)	1,985 (8.8)	4,420 (19.7)		7,645 (34.0)		11,925 (53.0)		17,230 (76.6)							D.6.1.2
Tensión, modos de falla del hormigón																	
Categoría de ancla	-	-	3	1		1		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		0.65		0.65		0.65			8.4.2
Factor de modificación de resistencia tensión y cortante, modos de falla del concreto, Condición B <sup>5</sup>	R	-	0.75	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00			D.5.3 (c)
Coef. para resistencia a la ruptura de conc factorizado, concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	-	10.0	10.0	10.0	10.0	11.3	11.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.3	10.0		D.6.2.2
Coef. para conc factorizado. resistencia a la rotura, hormigón agrietado	$k_{c,cr}$	-	7.1	8.8	8.8	7.1	10.0	8.8	8.8	7.1	8.8	8.8	7.1	8.8	8.8		D.6.2.2
Factor de modificación de la resistencia del anclaje, tensión, sin fisuras conc. 4	$\Psi_{c,N}$	-	1.0	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0			D.6.2.6
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	in. (mm)	4 (102)	5 (127)	4-3/8 (111)	5-1/2 (140)	8 (203)	5-1/2 (140)	6-3/4 (171)	10 (254)	10 (254)	11-1/2 (292)	8-3/4 (222)	12 (305)	10 (254)	9 (229)	
Resistencia a la extracción factorizada en 20 MPa hormigón no fisurado <sup>6</sup>	$N_{pr,uncr}$	lb (kN)	1,405 (6.3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3,770 (16.8)	N/A	6,300 (28.0)	N/A	N/A	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en hormigón fisurado de 20 MPa <sup>6</sup>	$N_{pr,cr}$	lb (kN)	430 (1.9)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,000 (26.7)	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en 20 MPa hormigón fisurado, sísmico <sup>6</sup>	$N_{pr,eq}$	lb (kN)	430 (1.9)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5,880 (26.1)	D.6.3.2
Factor de normalización, hormigón no fisurado	$n_{uncr}$	-	0.20	0.22	0.24	0.35	0.50	0.42	0.29	0.35	0.50	0.48	0.50	0.35	0.31	0.39	
Factor de normalización, agrietado hormigón, sísmico	$n_{cr}$	-	0.39	0.50	0.46	0.28	0.47	0.50	0.48	0.40	0.50	0.47	0.50	0.36	0.42	0.29	

1 la información de diseño en esta tabla se tomó de ICC-ES ESR-4266, con fecha del 1 de diciembre de 2020, Tablas 4 y 6, y se convirtió para su uso con CSA A23.3 Anexo D.

2 consulte la Figura 1 de este documento.

3 el anclaje de acero al carbono KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil según se define en CSA A23.3 Anexo D, sección D.2.

4 para todos los casos de diseño,  $\Psi_c, N = 1.0$ . Se debe utilizar el coeficiente apropiado de resistencia a la rotura para concreto fisurado ( $k_{c, cr}$ ) o concreto no fisurado ( $k_{c, uncr}$ ).

5 para uso 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 gobierna la fuerza pryout. 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.

6 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.

**Tabla 33 - Información de diseño de cizalla de acero al carbono Hilti KB-TZ2 de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D <sup>1</sup>**



Parámetro de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (in.)													Ref A23.3-14	
			1/4	3/8		1/2		5/8		3/4							
Ancla O.D.	$d_a$	in. (mm)	0.25 (6.4)	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)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
<b>Modos de corte, falla de acero</b>																	
Empotramiento de acero. Factor de resistencia para material de refuerzo	$\Phi_s$	-	0.85	0.85		0.85		0.85		0.85			0.85			8.4.3	
Factor de modificación de resistencia para cortante, modos de falla del acero <sup>3</sup>	R	-	0.75	0.75		0.75		0.75		0.75			0.75			D.5.3	
Resistencia del acero factorizada a cortante	$V_{sar}$	lb (kN)	855 (3.8)	2,055 (9.1)		3,530 (15.7)		6,540 (29.1)		8,800 (39.1)			8,800 (39.1)			D.7.1.2	
Resistencia del acero factorizada en cortante, sísmica	$V_{sar,eq}$	lb (kN)	855 (3.8)	2,055 (9.1)		3,530 (15.7)		6,540 (29.1)		8,800 (39.1)			8,800 (39.1)				
<b>Modos de falla de hormigón por corte</b>																	
Factor de resistencia del material de concreto	$\Phi_c$	-	0.65	0.65		0.65		0.65		0.65			0.65			8.4.2	
Factor de modificación de resistencia para cortante, modos de falla del concreto <sup>4</sup>	R	-	1.00	1.00		1.00		1.00		1.00			1.00			D.5.3	
Longitud de soporte de carga del ancla en corte	$l_e$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Effectiveness factor for pryout	$k_{cp}$	-	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	

<sup>1</sup> La información de diseño en esta tabla se tomó de ICC-ES ESR-4266, con fecha del 1 de diciembre de 2020, Tablas 4 y 6, y se convirtió para su uso con CSA A23.3 Anexo D.

<sup>2</sup> Consulte la Figura 1 de este documento.

<sup>3</sup> El anclaje de acero al carbono KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil según se define en CSA A23.3 Anexo D, sección D.2.

<sup>4</sup> Para uso 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 donde gobierna la resistencia a la extracción o extracción. 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.

**Tabla 34 - Resistencia del acero para anclajes de acero al carbono Hilti KB-TZ2 <sup>1,2</sup>**



Diámetro nominal del anclaje en.	Profundidad de empotramiento efectiva in. (Mm)			Tracción <sup>3</sup> $\Phi N_{sar}$ libras (kN)	Corte <sup>4</sup> $\Phi V_{sar}$ lb (kN)	Corte sísmico <sup>5</sup> $\Phi V_{sar, eq}$ lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)			1,985 (8.8)	855 (3.8)	855 (3.8)
3/8	1-1/2 (38)			4,420 (19.7)	2,055 (9.1)	2,055 (9.1)
3/8	2 (51)	2-1/2 (64)		4,420 (19.7)	2,160 (9.6)	2,160 (9.6)
1/2	1-1/2 (38)	2 (51)		7,645 (34.0)	3,530 (15.7)	3,530 (15.7)
1/2	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)		7,645 (34.0)	4,385 (19.5)	4,385 (19.5)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	11,925 (53.0)	6,540 (29.1)	6,540 (29.1)
3/4	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	17,230 (76.6)	8,800 (39.1)	8,800 (39.1)

<sup>1</sup> Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia factorizada en valor ASD.

<sup>2</sup> Los anclajes de acero al carbono Hilti KB-TZ2 deben considerarse elementos de acero dúctil.

<sup>3</sup> Tracción  $N_{sar}$  = Ase,  $N_{\phi s}$  futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.

<sup>4</sup> Corte determinado por ensayos de corte estático con  $V_{sar} < 0.6 Ase$ ,  $V_{\phi s}$  futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.

<sup>5</sup> Valores de cizallamiento sísmico determinados por ensayos de cizallamiento sísmico con  $V_{sar, eq} \leq 0.60 Ase$ ,  $V_{\phi s}$  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 35 — Resistencia factorizada del acero al carbono Hilti KB-TZ2 basada en modos de falla del hormigón en hormigón no fisurado** <sup>1,2,3,4</sup>

Diámetro nominal del ancla in.	Empotramiento efectivo in. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión - Nr				Corte - Vr			
			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)
1/4	1 1/2 (38)	1 3/4 (44)	1,155 (5.1)	1,290 (5.7)	1,410 (6.3)	1,615 (7.2)	1,155 (5.1)	1,290 (5.7)	1,410 (6.3)	1,630 (7.3)
	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)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)
	2 1/2 (64)	3 (76)	2,865 (12.7)	3,095 (13.8)	3,300 (14.7)	3,650 (16.2)	3,305 (14.7)	3,695 (16.4)	4,050 (18.0)	4,675 (20.8)
1/2	1 1/2 (38)	2 (51)	1,735 (7.7)	1,940 (8.6)	2,125 (9.5)	2,455 (10.9)	1,735 (7.7)	1,940 (8.6)	2,125 (9.5)	2,455 (10.9)
	2 (51)	2 1/2 (64)	2,675 (11.9)	2,990 (13.3)	3,275 (14.6)	3,780 (16.8)	2,675 (11.9)	2,990 (13.3)	3,275 (14.6)	3,780 (16.8)
	2 1/2 (64)	3 (76)	3,305 (14.7)	3,695 (16.4)	4,050 (18.0)	4,675 (20.8)	3,305 (14.7)	3,695 (16.4)	4,050 (18.0)	4,675 (20.8)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,900 (21.8)	5,480 (24.4)	6,005 (26.7)	6,930 (30.8)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	3,770 (16.8)	4,215 (18.7)	4,615 (20.5)	5,330 (23.7)	7,630 (33.9)	8,530 (37.9)	9,345 (41.6)	10,790 (48.0)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,900 (21.8)	5,480 (24.4)	6,005 (26.7)	6,930 (30.8)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
	4 (102)	4 1/2 (114)	6,300 (28.0)	7,045 (31.3)	7,720 (34.3)	8,910 (39.6)	13,385 (59.5)	14,965 (66.6)	16,395 (72.9)	18,930 (84.2)
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	4,900 (21.8)	5,480 (24.4)	6,005 (26.7)	6,930 (30.8)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	6,865 (30.5)	7,675 (34.1)	8,405 (37.4)	9,710 (43.2)	13,730 (61.1)	15,350 (68.3)	16,815 (74.8)	19,415 (86.4)
	4 3/4 (121)	5 1/2 (140)	8,660 (38.5)	9,685 (43.1)	10,605 (47.2)	12,250 (54.5)	17,320 (77.0)	19,365 (86.1)	21,215 (94.4)	24,495 (109.0)

**Tabla 36 — Resistencia factorizada del acero al carbono Hilti KB-TZ2 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 in. (Mm)	Tensión - Nr				Corte - Vr			
			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)
1/4	1 1/2 (38)	1 3/4 (44)	430 (1.9)	470 (2.1)	505 (2.2)	565 (2.5)	820 (3.6)	915 (4.1)	1,000 (4.5)	1,155 (5.1)
	1 1/2 (38)	1 7/8 (48)	1,350 (6.0)	1,510 (6.7)	1,655 (7.4)	1,915 (8.5)	1,350 (6.0)	1,510 (6.7)	1,655 (7.4)	1,915 (8.5)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)
	2 1/2 (64)	3 (76)	2,350 (10.4)	2,625 (11.7)	2,875 (12.8)	3,320 (14.8)	2,350 (10.4)	2,625 (11.7)	2,875 (12.8)	3,320 (14.8)
1/2	1 1/2 (38)	2 (51)	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)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)
	2 1/2 (64)	3 (76)	2,910 (12.9)	3,255 (14.5)	3,565 (15.9)	4,115 (18.3)	2,910 (12.9)	3,255 (14.5)	3,565 (15.9)	4,115 (18.3)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	3,480 (15.5)	3,890 (17.3)	4,260 (19.0)	4,920 (21.9)	6,960 (31.0)	7,780 (34.6)	8,525 (37.9)	9,845 (43.8)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	3,355 (14.9)	3,755 (16.7)	4,110 (18.3)	4,750 (21.1)	6,715 (29.9)	7,505 (33.4)	8,225 (36.6)	9,495 (42.2)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,315 (19.2)	4,820 (21.5)	5,285 (23.5)	6,100 (27.1)	8,625 (38.4)	9,645 (42.9)	10,565 (47.0)	12,200 (54.3)
	4 (102)	4 1/2 (114)	4,750 (21.1)	5,310 (23.6)	5,820 (25.9)	6,720 (29.9)	9,505 (42.3)	10,625 (47.3)	11,640 (51.8)	13,440 (59.8)
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	4,315 (19.2)	4,820 (21.5)	5,285 (23.5)	6,100 (27.1)	8,625 (38.4)	9,645 (42.9)	10,565 (47.0)	12,200 (54.3)
	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	5,345 (23.8)	5,975 (26.6)	6,545 (29.1)	7,335 (32.6)	10,690 (47.6)	11,955 (53.2)	13,095 (58.2)	15,120 (67.3)
	4 3/4 (121)	5 1/2 (140)	6,000 (26.7)	6,400 (28.5)	6,745 (30.0)	7,335 (32.6)	15,240 (67.8)	17,040 (75.8)	18,670 (83.0)	21,555 (95.9)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia factorizada 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 15 según sea necesario. Compare con los valores del acero en la Tabla 34. 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 λa de la siguiente manera: Para arena liviana, λa = 0.68; para todo liviano, λa = 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 αN, seis = 0.75, excepto para 3/4 x 4-3 / 4 hef donde αN, seis = 0.73. No se necesita reducción para corte sísmico. Consulte PTG 19, Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

**Tabla 37 — Información de diseño de tensión de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D <sup>1</sup>**



Parámetro de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (pulg.)												Ref A23.3-14	
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4					
Efectivo min. incrustación 2	$h_{ef}$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Min. espesor de hormigón	$h_{min}$	in. (mm)	Ver Tabla 19													
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	in. (mm)	Ver Tabla 19													
Espacio mínimo entre anclajes	$s_{min}$	in. (mm)	Ver Tabla 19													
<b>Tensión, modos de falla del acero</b>																
Incrustación de acero. factor de resistencia del material para refuerzo	$\Phi_s$	-	0.85	0.85		0.85		0.85		0.85		0.85		0.85		8.4.3
Factor de modificación de resistencia para tensión, modos de falla del acero <sup>3</sup>	R	-	0.80	0.80		0.80		0.80		0.80		0.80		0.80		D.5.3
Min. límite elástico especificado	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	100,900 (696)	96,300 (664)		96,300 (664)		91,600 (632)		84,100 (580)		84,100 (580)		84,100 (580)		
Min. ult especificado. fuerza	$f_{ut}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	126,200 (870)	120,400 (830)		120,400 (830)		114,600 (790)		101,500 (700)		101,500 (700)		101,500 (700)		
Área de tensión de tracción efectiva	$A_{se,N}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.024 (15.4)	0.051 (33.2)		0.099 (63.6)		0.164 (106.0)		0.239 (154.4)		0.239 (154.4)		0.239 (154.4)		
Resistencia del acero factorizada en tensión	$N_{sar}$	lb (kN)	2,050 (9.1)	4,210 (18.7)		8,070 (35.9)		12,810 (57.0)		16,350 (72.7)		16,350 (72.7)		16,350 (72.7)		D.6.1.2
<b>Tensión, modos de falla del hormigón</b>																
Categoría de ancla	-	-	3	1		1		1		1		1		1		D.5.3 (c)
Factor de resistencia del material de hormigón	$\Phi_c$	-	0.65	0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		0.65		8.4.2
Factor de modificación de la resistencia para tensión y cortante, modos de falla del concreto, Condición B 5	R	-	0.75	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		D.5.3 (c)
Coef. para conc factorizado. resistencia a la rotura, hormigón no fisurado	$k_{c,uncr}$	-	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.3	10.0	D.6.2.2
Coef. para conc factorizado. resistencia a la rotura, hormigón agrietado	$k_{c,cr}$	-	7.1	8.8	8.8	7.1	7.1	8.8	7.1	8.8	8.8	7.1	8.8	8.8	8.8	D.6.2.2
Factor de modificación para la resistencia del ancla, tensión, conc sin fisuras. 4	$\Psi_{c,N}$	-	1.0	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		D.6.2.6
Distancia al borde crítica	$c_{bc}$	in. (mm)	4 (102)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	4-1/8 (105)	5-1/2 (140)	6-1/4 (159)	7-1/2 (191)	10 (254)	7 (178)	9 (229)	12 (305)	10 (254)	10 (254)	
Resistencia a la extracción factorizada en concreto no fisurado de 20 MPa <sup>6</sup>	$N_{pr,uncr}$	lb (kN)	1,080 (4.8)	N/A	N/A	2,875 (12.8)	2,355 (10.5)	2,810 (12.5)	3,855 (17.1)	2,860 (12.7)	4,165 (18.5)	5,615 (25.0)	N/A	N/A	N/A	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en concreto fisurado de 20 MPa <sup>6</sup>	$N_{pr,cr}$	lb (kN)	470 (2.1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,160 (27.4)	D.6.3.2
Resistencia a la extracción factorizada en Hormigón fisurado de 20 MPa, sísmico <sup>6</sup>	$N_{pr,eq}$	lb (kN)	470 (2.1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,160 (27.4)	D.6.3.2
Factor de normalización, hormigón no fisurado	$n_{uncr}$	-	0.39	N/A	N/A	0.37	0.46	0.50	0.50	0.50	0.42	0.47	N/A	N/A	N/A	
Factor de normalización, hormigón fisurado, sísmico	$n_{cr}$	-	0.50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

<sup>1</sup> La información de diseño de esta tabla se tomó de ICC-ES ESR-4266, con fecha del 1 de diciembre de 2020, Tablas 5 y 7, y se convirtió para su uso con CSA A23.3 Anexo D.

<sup>2</sup> Consulte la Figura 1 de este documento.

<sup>3</sup> El anclaje de acero inoxidable KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil según lo definido por CSA A23.3 Anexo D sección D.2.

<sup>4</sup> Para todos los casos de diseño,  $\Psi_c, N = 1.0$ . Se debe utilizar el coeficiente apropiado de resistencia a la rotura para concreto fisurado ( $k_c, cr$ ) o concreto no fisurado ( $k_c, uncr$ ).

<sup>5</sup> Para uso 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 gobierna la fuerza pryout. 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.

<sup>6</sup> 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.



**Tabla 38 — Información de diseño de corte de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D 1**

Parámetro de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del ancla (pulg.)												Ref A23.3-14	
			1/4	3/8		1/2		5/8		3/4						
Ancla O.D.	$d_a$	in. (mm)	0.25 (6.4)	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)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Modos de corte, falla de acero																
Incrustación de acero. factor de resistencia del material para refuerzo	$\Phi_s$	-	0.85	0.85		0.85		0.85		0.85			0.85			8.4.3
Factor de modificación de resistencia para cortante, modos de falla del acero <sup>3</sup>	R	-	0.75	0.75		0.75		0.75		0.75			0.75			D.5.3
Resistencia del acero factorizada a cortante	$V_{sar}$	lb (kN)	930 (4.1)	2,940 (13.1)	3,115 (13.9)	5,320 (23.7)		7,875 (35.0)		10,555 (47.0)						D.7.1.2
Resistencia del acero factorizada en cortante, sísmica	$V_{sar,eq}$	lb (kN)	710 (3.2)	2,940 (13.1)	3,115 (13.9)	5,320 (23.7)		7,875 (35.0)		8,585 (38.2)						
Modos de falla de concreto por corte																
Factor de resistencia del material de concreto	$\Phi_c$	-	0.65	0.65		0.65		0.65		0.65			0.65			8.4.2
Factor de modificación de resistencia para cortante, modos de falla del concreto <sup>4</sup>	R	-	0.75	1.00		1.00		1.00		1.00			1.00			D.5.3 (c)
Longitud de soporte de carga del ancla en corte	$l_e$	in. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Factor de efectividad para el pryout	$k_{cp}$	-	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	

1 La información de diseño de esta tabla se tomó de ICC-ES ESR-4266, con fecha del 1 de diciembre de 2020, Tablas 5 y 7, y se convirtió para su uso con CSA A23.3 Anexo D.  
 2 Consulte la Figura 1 de este documento.  
 3 El anclaje de acero inoxidable KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil según lo definido por CSA A23.3 Anexo D sección D.2.  
 4 Para uso 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 donde gobierna la resistencia a la extracción o extracción. 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.

**Tabla 39 - Resistencia del acero para anclajes de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 1,2**

Diámetro nominal del ancla pulg.	Profundidad de empotramiento efectiva pulg. (Mm)			Tracción 3 Nsar libras (kN)	Corte <sup>4</sup> Vs lg (ON)	Corte sísmico <sup>5</sup> V <sub>sar,eq</sub> lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)			2,050 (9.1)	930 (4.1)	710 (3.2)
3/8	1-1/2 (38)			4,210 (18.7)	2,940 (13.1)	2,940 (13.1)
3/8	2 (51)	2-1/2 (64)		4,210 (18.7)	3,115 (13.9)	3,115 (13.9)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	8,070 (35.9)	5,320 (23.7)	5,320 (23.7)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	12,810 (57.0)	7,875 (35.0)	7,875 (35.0)
3/4	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	16,350 (72.7)	10,555 (47.0)	8,585 (38.2)

Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia factorizada en valor ASD.  
 1 Los anclajes de acero inoxidable KB-TZ2 de Hilti deben considerarse elementos de acero dúctil. 3 Tracción Nsar = Ase, N fs futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.  
 2 Corte determinado por ensayos de corte estático con Vsar < 0.6 Ase, V fs futa R como se indica en CSA A23.3 Anexo D.  
 3 Valores de cizallamiento sísmico determinados por ensayos de cizallamiento sísmico con Vsar, eq < 0.60 Ase, V fs 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 40 — Resistencia factorizada de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 basada en modos de falla del hormigón en hormigón no fisurado<sup>1,2,3,4</sup>**



Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo en. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión - Nr				Corte - Vr			
			f <sub>c</sub> ' = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 25 MPa (3,625 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 40 MPa (5,800 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 25 MPa (3,625 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 40 MPa (5,800 psi) lb (kN)
1/4	1 1/2 (38)	1 3/4 (44)	1,080 (4.8)	1,180 (5.3)	1,265 (5.6)	1,420 (6.3)	1,155 (5.1)	1,290 (5.7)	1,410 (6.3)	1,630 (7.3)
	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)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)
	2 1/2 (64)	3 (76)	2,875 (12.8)	3,125 (13.9)	3,340 (14.9)	3,715 (16.5)	6,615 (29.4)	7,395 (32.9)	8,100 (36.0)	9,355 (41.6)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	2,355 (10.5)	2,610 (11.6)	2,835 (12.6)	3,240 (14.4)	2,365 (10.5)	2,645 (11.8)	2,900 (12.9)	3,345 (14.9)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,810 (12.5)	3,140 (14.0)	3,440 (15.3)	3,975 (17.7)	6,615 (29.4)	7,395 (32.9)	8,100 (36.0)	9,355 (41.6)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	3,855 (17.1)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	2,860 (12.7)	3,200 (14.2)	3,505 (15.6)	4,045 (18.0)	7,630 (33.9)	8,530 (37.9)	9,345 (41.6)	10,790 (48.0)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,165 (18.5)	4,575 (20.3)	4,935 (22.0)	5,570 (24.8)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
	4 (102)	4 1/2 (114)	5,615 (25.0)	6,235 (27.7)	6,795 (30.2)	7,775 (34.6)	13,385 (59.5)	14,965 (66.6)	16,395 (72.9)	18,930 (84.2)
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	4,900 (21.8)	5,480 (24.4)	6,005 (26.7)	6,930 (30.8)	9,805 (43.6)	10,960 (48.8)	12,005 (53.4)	13,865 (61.7)
	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	6,865 (30.5)	7,675 (34.1)	8,405 (37.4)	9,710 (43.2)	13,730 (61.1)	15,350 (68.3)	16,815 (74.8)	19,415 (86.4)
	4 3/4 (121)	5 1/2 (140)	8,660 (38.5)	9,685 (43.1)	10,605 (47.2)	12,250 (54.5)	17,320 (77.0)	19,365 (86.1)	21,215 (94.4)	24,495 (109.0)

**Tabla 41 — Resistencia factorizada de acero inoxidable Hilti KB-TZ2 basada en modos de falla del concreto en concreto fisurado<sup>1,2,3,4</sup>**



Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (Mm)	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Tensión - Nr				Corte- Vr			
			f <sub>c</sub> ' = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 25 MPa (3,625 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 40 MPa (5,800 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 25 MPa (3,625 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)	f <sub>c</sub> ' = 40 MPa (5,800 psi) lb (kN)
1/4	1 1/2 (38)	1 3/4 (44)	470 (2.1)	525 (2.3)	575 (2.6)	665 (3.0)	820 (3.6)	915 (4.1)	1,000 (4.5)	1,155 (5.1)
	1 1/2 (38)	1 7/8 (48)	1,350 (6.0)	1,510 (6.7)	1,655 (7.4)	1,915 (8.5)	1,350 (6.0)	1,510 (6.7)	1,655 (7.4)	1,915 (8.5)
3/8	2 (51)	2 1/2 (64)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)	2,080 (9.3)	2,330 (10.4)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)
	2 1/2 (64)	3 (76)	2,350 (10.4)	2,625 (11.7)	2,875 (12.8)	3,320 (14.8)	4,695 (20.9)	5,250 (23.4)	5,750 (25.6)	6,640 (29.5)
1/2	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)
	2-1/2 (64)	3 (76)	2,910 (12.9)	3,255 (14.5)	3,565 (15.9)	4,115 (18.3)	5,820 (25.9)	6,505 (28.9)	7,130 (31.7)	8,230 (36.6)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	3,480 (15.5)	3,890 (17.3)	4,260 (19.0)	4,920 (21.9)	6,960 (31.0)	7,780 (34.6)	8,525 (37.9)	9,845 (43.8)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	3,355 (14.9)	3,755 (16.7)	4,110 (18.3)	4,750 (21.1)	6,715 (29.9)	7,505 (33.4)	8,225 (36.6)	9,495 (42.2)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	4,315 (19.2)	4,820 (21.5)	5,285 (23.5)	6,100 (27.1)	8,625 (38.4)	9,645 (42.9)	10,565 (47.0)	12,200 (54.3)
	4 (102)	4 1/2 (114)	4,750 (21.1)	5,310 (23.6)	5,820 (25.9)	6,720 (29.9)	9,505 (42.3)	10,625 (47.3)	11,640 (51.8)	13,440 (59.8)
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	4,315 (19.2)	4,820 (21.5)	5,285 (23.5)	6,100 (27.1)	8,625 (38.4)	9,645 (42.9)	10,565 (47.0)	12,200 (54.3)
	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	5,345 (23.8)	5,975 (26.6)	6,545 (29.1)	7,560 (33.6)	10,690 (47.6)	11,955 (53.2)	13,095 (58.2)	15,120 (67.3)
	4 3/4 (121)	5 1/2 (140)	6,160 (27.4)	6,890 (30.6)	7,545 (33.6)	8,715 (38.8)	15,240 (67.8)	17,040 (75.8)	18,670 (83.0)	21,555 (95.9)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG 19 para convertir el valor de resistencia factorizada 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 20 a 29 según sea necesario. Compare con los valores del acero en la Tabla 39. 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 λ<sub>a</sub> de la siguiente manera: Para arena liviana, λ<sub>a</sub> = 0.68; para todo liviano, λ<sub>a</sub> = 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 α<sub>N</sub>, seis = 0.75. No se necesita reducción para corte sísmico, excepto para los pernos de 3/4 donde α<sub>V</sub>, seis = 0.81. Consulte PTG 19, Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.



**Tabla 42 — Resistencia factorizada del acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de concreto ligero sin fisuras sobre una plataforma de metal** <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Instalación según la Figura 4				Instalación según la Figura 5			
		Min. conc. espesor 8 pulg. (mm)	Tensión - Nr		Corte - Vr	Min. conc. espesor 8 pulg. (mm)	Tensión - Nr		Corte - Vr
			f'c = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f'c = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)			f'c ≥ 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f'c = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	
1/4	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	835 (3.7)	905 (4.0)	1,040 (4.6)	2-1/4 (57)	670 (3.0)	725 (3.2)	715 (3.2)
3/8	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	1,195 (5.3)	1,310 (5.8)	865 (3.8)	2-1/4 (57)	640 (2.8)	700 (3.1)	1,510 (6.7)
	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,690 (7.5)	1,865 (8.3)	1,350 (6.0)	2-1/4 (57)	1600 (7.1)	1,765 (7.9)	1,595 (7.1)
	3 (76)	2-1/2 (64)	1,925 (8.6)	2,215 (9.9)	1,350 (6.0)	N/A	N/A	N/A	N/A
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	1,185 (5.3)	1,450 (6.4)	1,140 (5.1)	2-1/4 (57)	1,160 (5.2)	1,420 (6.3)	1,710 (7.6)
	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,760 (7.8)	2,090 (9.3)	1,440 (6.4)	2-1/4 (57)	1,220 (5.4)	1,445 (6.4)	2,025 (9.0)
	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,410 (10.7)	2,710 (12.1)	2,095 (9.3)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	3,030 (13.5)	3,490 (15.5)	2,700 (12.0)	3-1/4 (83)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,210 (9.8)
5/8	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,820 (12.5)	3,455 (15.4)	2,430 (10.8)	3-1/4 (83)	1,890 (8.4)	2,315 (10.3)	2,605 (11.6)
	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3,715 (16.5)	4,550 (20.2)	2,965 (13.2)	N/A	N/A	N/A	N/A
3/4	4 (102)	2-1/2 (64)	2,440 (10.9)	2,815 (12.5)	2,605 (11.6)	N/A	N/A	N/A	N/A
	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	3,085 (13.7)	3,495 (15.5)	5,015 (22.3)	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 43 — Resistencia factorizada del acero al carbono Hilti KB-TZ2 en el plafón de hormigón ligero agrietado sobre la plataforma de metal** <sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>



Diámetro nominal del ancla pulg.	Empotramiento nominal pulg. (Mm)	Instalación según la Figura 4				Instalación según la Figura 5			
		Min. conc. espesor 8 pulg. (mm)	Tension - Nr		Shear - Vr	Min. conc. thickness 8 in. (mm)	Tension - Nr		Shear - Vr
			f'c = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f'c = 30 MPa (4,350 psi) lb (kN)			f'c ≥ 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	f'c = 20 MPa (2,900 psi) lb (kN)	
1/4	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	250 (1.1)	290 (1.3)	1,040 (4.6)	2-1/4 (57)	195 (0.9)	230 (1.0)	715 (3.2)
3/8	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	1,040 (4.6)	1,270 (5.6)	865 (3.8)	2-1/4 (57)	555 (2.5)	680 (3.0)	1,510 (6.7)
	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,470 (6.5)	1,770 (7.9)	1,350 (6.0)	2-1/4 (57)	1,365 (6.1)	1,645 (7.3)	1,595 (7.1)
	3 (76)	2-1/2 (64)	1,550 (6.9)	1,735 (7.7)	1,350 (6.0)	N/A	N/A	N/A	N/A
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	1,055 (4.7)	1,275 (5.7)	1,140 (5.1)	2-1/4 (57)	945 (4.2)	1,160 (5.1)	1,710 (7.6)
	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	1,365 (6.1)	1,670 (7.4)	1,440 (6.4)	2-1/4 (57)	945 (4.2)	1,160 (5.2)	2,025 (9.0)
	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,095 (9.3)	2,545 (11.3)	2,095 (9.3)	N/A	N/A	N/A	N/A
	3-3/4 (95)	2-1/2 (64)	2,140 (9.5)	2,520 (11.2)	2,700 (12.0)	3-1/4 (83)	1,210 (5.4)	1,425 (6.3)	2,210 (9.8)
5/8	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2,510 (11.2)	3,075 (13.7)	2,430 (10.8)	3-1/4 (83)	1,685 (7.5)	2,060 (9.2)	2,605 (11.6)
	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	2,810 (12.5)	3,440 (15.3)	2,965 (13.2)	N/A	N/A	N/A	N/A
3/4	4 (102)	2-1/2 (64)	2,135 (9.5)	2,470 (11.0)	2,605 (11.6)	N/A	N/A	N/A	N/A
	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	2,400 (10.7)	2,700 (12.0)	5,015 (22.3)	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 x hef (empotramiento efectivo).  
 4 Los valores tabulares son de hormigón ligero y no se necesita un factor de reducción adicional.  
 5 Es necesario aplicar factores de reducción adicionales para el espaciado o la distancia al borde.  
 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 αN, seis = 0,75, excepto para 3/4 x 4-3/4 hef donde αN, seis = 0,73. Consulte PTG 19 Sección 3.1.8 para obtener información adicional sobre aplicaciones sísmicas.  
 8 Espesor mínimo del hormigón sobre el canal superior cuando el anclaje está instalado en el canal inferior. Vea las Figuras 4 y 5.

## INFORMACIÓN DE DISEÑO EN MAMPOSTERÍA

**Tabla 44 - Cargas de tracción permisibles para anclajes de acero al carbono y acero inoxidable Hilti KB-TZ2 en la cara de las paredes de unidades de mampostería de hormigón rellenas de lechada (CMU) <sup>1,3,4,5,6</sup>**

Diámetro nominal del ancla en.	Empotramiento nominal in. (mm)	Capacidad de tracción permitida en scr y ccrb(kN)	Espaciado			Distancia del borde		
			Espaciado crítico, $s_{cr}$ in (mm)	Espaciado mínimo <sup>2</sup> , $s_{min}$ in (mm)	Multiplicador de carga en $s_{min}$	Distancia al borde crítica, $c_{cr}$ in (mm)	Distancia mínima al borde, $c_{min}$ in (mm)	Multiplicador de carga en $c_{min}$
1/4	1-3/4 (44)	145 (0.6)	6 (152)	3 (76)	0.62	12 (305)	4 (102)	0.87
3/8	1-7/8 (48)	405 (1.8)	6 (152)		0.49			0.80
	3 (76)	590 (2.6)	10 (254)		0.58			0.93
1/2	2-1/2 (64)	500 (2.2)	8 (203)	4 (102)	0.59			0.94
	3-3/4 (95)	640 (2.8)	13 (330)		0.78			1.00
5/8	3-1/4 (83)	890 (4.0)	11 (279)	5 (127)	0.66			20 (508)
	4-1/2 (114)	940 (4.2)	16 (406)		0.61	0.96		
3/4	4 (102)	1,245 (5.5)	13 (330)	6 (152)	0.49	0.75		
	5-1/2 (140)	1,385 (6.2)	19 (483)		0.45	0.82		

**Tabla 45 - Cargas de corte permisibles para anclajes de acero al carbono y acero inoxidable Hilti KB-TZ2 en la cara de las paredes de unidades de mampostería de concreto (CMU) rellenas de lechada <sup>1,3,4,5,6</sup>**

Diámetro nominal del ancla plg.	Empotramiento nominal plg. (mm)	Capacidad de corte permisible en scr y ccrb (kN)	Espaciado			Distancia del borde					
			Espaciado crítico, plg (mm)	Espaciado mínimo, $s_{min}^2$ in (mm)	Multiplicador de carga en $s_{min}$	Distancia al borde crítica, $c_{cr}$ 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 en $c_{min}$		
1/4	1-3/4 (44)	320 (1.4)	6 (152)	3 (76)	0.73	12 (305)	4 (102)	1.00	1.00		
3/8	1-7/8 (48)	585 (2.6)	6 (152)					0.76	0.99		
	3 (76)	695 (3.1)	10 (254)					0.50	0.83		
1/2	2-1/2 (64)	1,045 (4.7)	8 (203)	4 (102)				20 (508)	4 (102)	0.36	0.75
	3-3/4 (95)		13 (330)							0.35	0.85
5/8	3-1/4 (83)	1,735 (7.7)	11 (279)	5 (127)						0.36	0.75
	4-1/2 (114)	2,050 (9.1)	16 (406)		0.35	0.85					
3/4	4 (102)	1,735 (7.7)	13 (330)	6 (152)	0.36	0.75					
	5-1/2 (140)	2,050 (9.1)	19 (483)		0.35	0.85					

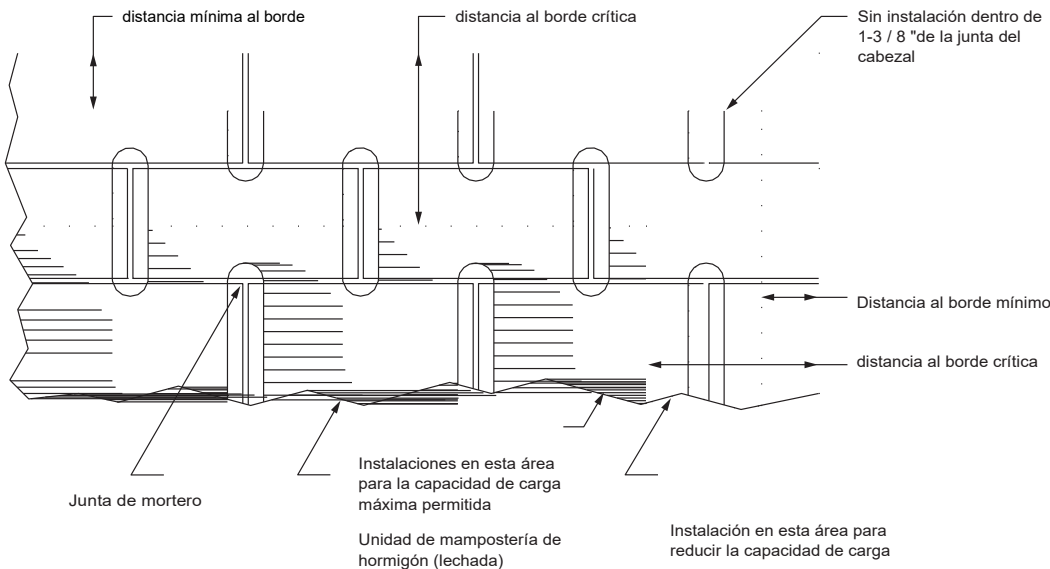
- Valores válidos para anclajes instalados en carcassas frontales de tipo 1, grado N, unidades de mampostería de concreto livianas, de peso medio o de peso normal de conformidad con ASTM C90. Las unidades de mampostería deben estar completamente enlechadas con lechada gruesa de conformidad con la Sección 2103.3 del IBC de 2018 y 2015, la Sección 2103.13 del IBC de 2012 o la Sección 2103.12 del IBC de 2009. El mortero debe cumplir con la Sección 2103.2.1 del IBC de 2018 y 2015, la Sección 2103.9 del IBC de 2012 o la Sección 2103.8 del IBC de 2009. 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 el empotramiento efectivo. 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 de acuerdo con la Figura 6.
- La profundidad de empotramiento debe medirse desde la cara exterior de la unidad de mampostería de hormigón.
- Para distancias intermedias de borde y espaciado, las cargas permisibles pueden determinarse interpolando linealmente entre las cargas permisibles en los dos bordes tabulados o distancias de espaciado.
- Las cargas permisibles tabuladas se han calculado con base en un factor de seguridad de 5.0.

**Tabla 46 — Cargas de tracción y corte admisibles para anclajes de acero inoxidable y carbono Hilti KB-TZ2 en la parte superior de muros de mampostería de hormigón rellenos de lechada** <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Diámetro nominal del anclaje in.	Empotramiento nominal in. (mm)	Distancia mínima al borde del borde de la pared, $C_{min}$ in (mm)	Espacio mínimo, $s_{min}$ in (mm)	Distancia final mínima $C_{end}$ in (mm)	Capacidad de tracción admisible lb (kN)	Capacidad de corte permisible	
						Capacidad de corte permisible lb (kN)	Paralelo al borde de la pared de mampostería lb (kN)
3/8	1-7/8 (48)	1-3/4 (44)	6 (152)	12 (305)	300 (1.3)	325 (1.4)	175 (0.8)
	3 (76)		10 (254)	12 (305)	395 (1.8)	475 (2.1)	220 (1.0)
1/2	2-1/2 (64)		8 (203)	12 (305)	385 (1.7)	500 (2.2)	195 (0.9)
	3-3/4 (95)		13 (330)	12 (305)	485 (2.2)	610 (2.7)	240 (1.1)
5/8	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	11 (279)	12 (305)	620 (2.8)	930 (4.1)	410 (1.8)
	4-1/2 (114)		16 (406)	12 (305)	865 (3.8)	1240 (5.5)	465 (2.1)

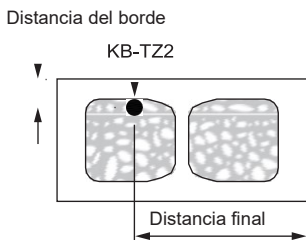
- Valores válidos para anclajes instalados en carcasas frontales de tipo 1, grado N, unidades de mampostería de concreto livianas, de peso medio o de peso normal de conformidad con ASTM C90. Las unidades de mampostería deben estar completamente enlechadas con lechada gruesa de conformidad con la Sección 2103.3 del IBC de 2018 y 2015, la Sección 2103.13 del IBC de 2012 o la Sección 2103.12 del IBC de 2009. El mortero debe cumplir con la Sección 2103.2.1 del IBC de 2018 y 2015, la Sección 2103.9 del IBC de 2012 o la Sección 2103.8 del IBC de 2009. 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 el empotramiento efectivo. 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 cabeza de acuerdo con la Figura 6.
- La profundidad de empotramiento debe medirse desde la cara exterior de la unidad de mampostería de hormigón.
- Para distancias intermedias de borde y espaciamiento, las cargas permisibles pueden determinarse interpolando linealmente entre las cargas permisibles en los dos bordes tabulados o distancias de espaciado.
- Las cargas permisibles tabuladas se han calculado con base en un factor de seguridad de 5.0.

**Figura 6 - Ubicaciones aceptables (áreas sombreadas) para los anclajes Hilti KB-TZ2 en la cara de las paredes CMU rellenas de lechada**



La instalación de anclajes está restringida a áreas sombreadas

**Figura 7 - Distancias de borde y extremo para los anclajes Hilti KB-TZ2 instalados en la parte superior de las paredes de CMU rellenas de lechada**





## INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las instrucciones de uso de instalación (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. La formación está disponible a petición.

Póngase en contacto con el servicio técnico de Hilti para conocer las aplicaciones y condiciones que no se describen en las IDU.

## INSTRUCCIONES DE PEDIDO

**Tabla 47 - Cartera de productos de acero al carbono Hilti KB-TZ2**

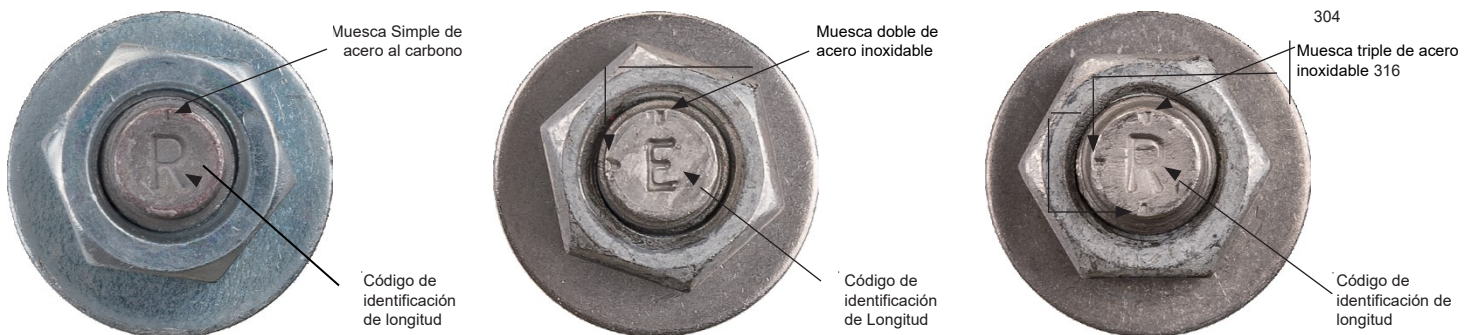
Descripción	Longitud (in)	Letra de ident de Longit	Longitud del hilo (pulg)	Empotramiento Nominal 1 (in)	Espesor Min. del accesorio 1 (in)	Espesor Max. del accesorio 1 (in)	Empotram. Nominal 2 (in)	Espesor Min. del accesorio 2 (in)	Espesor Max. del accesorio 2 (in)	Empotramiento Nominal 3 (in)	Espesor Min. del accesorio 3 (in)	Espesor Max. del accesorio 3 (in)	Empotramiento Nominal 4 (in)	Espesor Min. del accesorio 4 (in)	Espesor Max. del accesorio 4 (in)	Cantidad de paquetes
KB-TZ2 1/4 x 2-1/8	2-1/8	B	7/8	1-3/4	0	1/8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4 x 2-1/2	2-1/2	C	1 1/4	1-3/4	0	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4 x 3-1/4	3-1/4	D	2	1-3/4	0	1-1/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4 x 4-1/2	4-1/2	G	3	1-3/4	1/8	2-1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 3/8 x 2-1/2	2-1/2	C	1	1-7/8	0	1/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8 x 3	3	D	1 1/2	1-7/8	0	3/4	2-1/2	0	1/4	-	-	-	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8 x 3-1/2	3-1/2	Q	2	1-7/8	0	1-1/4	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8 x 3-3/4	3-3/4	E	2-1/4	1-7/8	0	1-1/2	2-1/2	0	1	3	0	1/2	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8 x 5	5	H	3-1/2	1-7/8	0	2-3/4	2-1/2	0	2-1/4	3	0	1-3/4	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8 x 7	7	L	4-7/8	1-7/8	1/2	4-3/4	2-1/2	0	4-1/4	3	0	3-3/4	-	-	-	50
KB-TZ2 1/2 x 3	3	D	1-1/8	2	1/4	1/2	2-1/2	0	0	-	-	-	-	-	-	20
KB-TZ2 1/2 x 3-3/4	3-3/4	E	1-5/8	2	1/2	1-1/4	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	-	-	-	20
KB-TZ2 1/2 x 4-1/2	4-1/2	G	2-3/8	2	1/2	2	2-1/2	0	1-1/2	3	0	1	3-3/4	0	1/4	20
KB-TZ2 1/2 x 5-1/2	5-1/2	I	3-3/8	2	1/2	3	2-1/2	0	2-1/2	3	0	2	3-3/4	0	1-1/4	20
KB-TZ2 1/2 x 7	7	L	4-3/4	2	5/8	4-1/2	2-1/2	1/8	4	3	0	3-1/2	3-3/4	0	2-3/4	20
KB-TZ2 1/2 x 8-1/2	8-1/2	O	4-7/8	2	2	6	2-1/2	1-1/2	5-1/2	3	1	5	3-3/4	1/4	4-1/4	20
KB-TZ2 1/2 x 10	10	R	4-7/8	2	3-1/2	7-1/2	2-1/2	3	7	3	2-1/2	6-1/2	3-3/4	1-3/4	5-3/4	20
KB-TZ2 5/8 x 4-1/4	4-1/4	F	2-1/4	3-1/4	0	3/8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 4-3/4	4-3/4	G	2-3/4	3-1/4	0	7/8	3-3/4	0	3/8	-	-	-	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 5-1/2	5-1/2	I	3-1/2	3-1/4	0	1-5/8	3-3/4	0	1-1/8	4-1/2	0	3/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 6	6	J	4	3-1/4	0	2-1/8	3-3/4	0	1-5/8	4-1/2	0	7/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 7	7	L	4-7/8	3-1/4	0	3-1/8	3-3/4	0	2-5/8	4-1/2	0	1-7/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 8-1/2	8-1/2	O	6-1/2	3-1/4	0	4-5/8	3-3/4	0	4-1/8	4-1/2	0	3-3/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8 x 10	10	R	7-1/8	3-1/4	1/8	6-1/8	3-3/4	0	5-5/8	4-1/2	0	4-7/8	-	-	-	15
KB-TZ2 3/4 x 4-3/4	4-3/4	G	2-1/2	4	0	1/8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 5-1/2	5-1/2	I	3-1/4	4	0	7/8	4-1/2	0	3/8	-	-	-	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 6-1/4	6-1/4	J	3-1/4	4	0	1-5/8	4-1/2	0	1-1/8	5-1/2	0	1/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 7	7	L	4	4	0	2-3/8	4-1/2	0	1-7/8	5-1/2	0	7/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 8	8	N	5	4	0	3-3/8	4-1/2	0	2-7/8	5-1/2	0	1-7/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 9	9	P	6	4	0	4-3/8	4-1/2	0	3-7/8	5-1/2	0	2-7/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4 x 10	10	R	7	4	0	5-3/8	4-1/2	0	4-7/8	5-1/2	0	3-7/8	-	-	-	10

Tabla 48 – Portafolio de productos Hilti KB-TZ2 SS304

Descripción	Longitud (pulg)	Letra de ident de longitud	Longitud de la rosca (in)	Empotramiento Nominal 1 (in)	Espesor Min del accesorio 1 (in)	Espesor Max. del accesorio 1 (in)	Empotramiento nominal. 2 (pulg)	Espesor del accesorio 2 (in)	Espesor Max. del accesorio 2 (in)	Empotramiento Nominal 3 (in)	Espesor Min del accesorio 3 (in)	Espesor Max. del accesorio 3 (in)	Cantidad del paquete
KB-TZ2 1/4x2-1/8 SS304	2-1/8	B	7/8	1-3/4	0	1/8	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4x2-1/2 SS304	2-1/2	C	1 1/4	1-3/4	0	1/2	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4x3-1/4 SS304	3-1/4	D	2	1-3/4	0	1-1/4	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4x4-1/2 SS304	4-1/2	G	3	1-3/4	1/8	2-1/2	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 3/8x2-1/2 SS304	2-1/2	C	1	1-7/8	0	1/4	-	-	-	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8x3 SS304	3	D	1 1/2	1-7/8	0	3/4	2-1/2	0	1/4	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8x3-1/2 SS304	3-1/2	Q	2	1-7/8	0	1-1/4	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	50
KB-TZ2 3/8x3-3/4 SS304	3-3/4	E	2 1/4	1-7/8	0	1-1/2	2-1/2	0	1	3	0	1/2	50
KB-TZ2 3/8x5 SS304	5	H	3 1/2	1-7/8	0	2-3/4	2-1/2	0	2-1/4	3	0	1-3/4	50
KB-TZ2 3/8x7 SS304	7	L	4 7/8	1-7/8	1/2	4-3/4	2-1/2	0	4-1/4	3	0	3-3/4	50
KB-TZ2 1/2x3-3/4 SS304	3-3/4	E	1 5/8	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	-	-	-	20
KB-TZ2 1/2x4-1/2 SS304	4-1/2	G	2 3/8	2-1/2	0	1-1/2	3	0	1	3-3/4	0	1/4	20
KB-TZ2 1/2x5-1/2 SS304	5-1/2	I	3 3/8	2-1/2	0	2-1/2	3	0	2	3-3/4	0	1-1/4	20
KB-TZ2 1/2x7 SS304	7	L	4 3/4	2-1/2	1/8	4	3	0	3-1/2	3-3/4	0	2-3/4	20
KB-TZ2 5/8x4-1/4 SS304	4-1/4	F	2 1/4	3-1/4	0	3/8	-	-	-	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8x4-3/4 SS304	4-3/4	G	2 3/4	3-1/4	0	7/8	3-3/4	0	3/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8x6 SS304	6	J	4	3-1/4	0	2-1/8	3-3/4	0	1-5/8	4-1/2	0	7/8	15
KB-TZ2 5/8x7 SS304	7	L	4 7/8	3-1/4	0	3-1/8	3-3/4	0	2-5/8	4-1/2	0	1-7/8	15
KB-TZ2 5/8x8-1/2 SS304	8-1/2	O	6 1/2	3-1/4	0	4-5/8	3-3/4	0	4-1/8	4-1/2	0	3-3/8	15
KB-TZ2 5/8x10 SS304	10	R	7 1/8	3-1/4	1/8	6-1/8	3-3/4	0	5-5/8	4-1/2	0	4-7/8	15
KB-TZ2 3/4x4-3/4 SS304	4-3/4	G	1 3/4	4	0	1/8	-	-	-	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4x5-1/2 SS304	5-1/2	I	2 1/2	4	0	7/8	4-1/2	0	3/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4x6-1/4 SS304	6-1/4	J	3 1/4	4	0	1-5/8	4-1/2	0	1-1/8	5-1/2	0	1/8	10
KB-TZ2 3/4x7 SS304	7	L	4	4	0	2-3/8	4-1/2	0	1-7/8	5-1/2	0	7/8	10
KB-TZ2 3/4x8 SS304	8	N	5	4	0	3-3/8	4-1/2	0	2-7/8	5-1/2	0	1-7/8	10
KB-TZ2 3/4x9 SS304	9	P	6	4	0	4-3/8	4-1/2	0	3-7/8	5-1/2	0	2-7/8	10
KB-TZ2 3/4x10 SS304	10	R	7	4	0	5-3/8	4-1/2	0	4-7/8	5-1/2	0	3-7/8	10
KB-TZ2 3/4x12 SS304	12	T	7	4	1-5/8	7-3/8	4-1/2	1-1/8	6-7/8	5-1/2	1/8	5-7/8	10

**Tabla 49 - Portafolio de productos Hilti KB-TZ2 SS316**

Descripción	Longitud (in)	Carta de ident de long	Longitud del hilo (pulg)	Empotramiento nominal, 1 en)	Espesor Min. del accesorio 1 (in)	Espesor Max. del accesorio 1 (in)	Empotramiento Nominal 2 (in)	Espesor Min. del accesorio 2 (in)	Espesor Max. del accesorio 2 (in)	Empotramiento Nominal 3 (in)	Espesor Min. del accesorio 3 (in)	Espesor Max. del accesorio 3 (in)	Cantidad del paquete
KB-TZ2 1/4x2-1/2 SS316	2-1/2	C	1-1/4	1-3/4	0	1/2	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4x3-1/4 SS316	3-1/4	D	2	1-3/4	0	1-1/4	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 1/4x4-1/2 SS316	4-1/2	G	3	1-3/4	1/8	2-1/2	-	-	-	-	-	-	100
KB-TZ2 3/8x2-1/2 SS316	2-1/2	C	1	1-7/8	0	1/4	-	-	-	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8x3 SS316	3	D	1-1/2	1-7/8	0	3/4	2-1/2	0	1/4	-	-	-	50
KB-TZ2 3/8x3-1/2 SS316	3-1/2	Q	2	1-7/8	0	1-1/4	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	50
KB-TZ2 3/8x3-3/4 SS316	3-3/4	E	2-1/4	1-7/8	0	1-1/2	2-1/2	0	1	3	0	1/2	50
KB-TZ2 3/8x5 SS316	5	H	3-1/2	1-7/8	0	2-3/4	2-1/2	0	2-1/4	3	0	1-3/4	50
KB-TZ2 3/8x7 SS316	7	L	4-7/8	1-7/8	1/2	4-3/4	2-1/2	0	4-1/4	3	0	3-3/4	50
KB-TZ2 1/2x3-3/4 SS316	3-3/4	E	1-5/8	2-1/2	0	3/4	3	0	1/4	-	-	-	20
KB-TZ2 1/2x4-1/2 SS316	4-1/2	G	2-3/8	2-1/2	0	1-1/2	3	0	1	3-3/4	0	1/4	20
KB-TZ2 1/2x5-1/2 SS316	5-1/2	I	3-3/8	2-1/2	0	2-1/2	3	0	2	3-3/4	0	1-1/4	20
KB-TZ2 1/2x7 SS316	7	L	4-3/4	2-1/2	1/8	4	3	0	3-1/2	3-3/4	0	2-3/4	20
KB-TZ2 1/2x8-1/2 SS316	8-1/2	O	4-7/8	2-1/2	1-1/2	5-1/2	3	1	5	3-3/4	1/4	4-1/4	20
KB-TZ2 1/2x10 SS316	10	R	4-7/8	2-1/2	3	7	3	2-1/2	6-1/2	3-3/4	1-3/4	5-3/4	20
KB-TZ2 5/8x4-1/4 SS316	4-1/4	F	2-1/4	3-1/4	0	3/8	-	-	-	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8x4-3/4 SS316	4-3/4	G	2-3/4	3-1/4	0	7/8	3-3/4	0	3/8	-	-	-	15
KB-TZ2 5/8x6 SS316	6	J	4	3-1/4	0	2-1/8	3-3/4	0	1-5/8	4-1/2	0	7/8	15
KB-TZ2 5/8x7 SS316	7	L	4-7/8	3-1/4	0	3-1/8	3-3/4	0	2-5/8	4-1/2	0	1-7/8	15
KB-TZ2 5/8x8-1/2 SS316	8-1/2	O	6-1/2	3-1/4	0	4-5/8	3-3/4	0	4-1/8	4-1/2	0	3-3/8	15
KB-TZ2 5/8x10 SS316	10	R	7-1/8	3-1/4	1/8	6-1/8	3-3/4	0	5-5/8	4-1/2	0	4-7/8	15
KB-TZ2 3/4x4-3/4 SS316	4-3/4	G	1-3/4	4	0	1/8	-	-	-	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4x5-1/2 SS316	5-1/2	I	2-1/2	4	0	7/8	4-1/2	0	3/8	-	-	-	10
KB-TZ2 3/4x6-1/4 SS316	6-1/4	J	3-1/4	4	0	1-5/8	4-1/2	0	1-1/8	5-1/2	0	1/8	10
KB-TZ2 3/4x7 SS316	7	L	4	4	0	2-3/8	4-1/2	0	1-7/8	5-1/2	0	7/8	10
KB-TZ2 3/4x8 SS316	8	N	5	4	0	3-3/8	4-1/2	0	2-7/8	5-1/2	0	1-7/8	10
KB-TZ2 3/4x9 SS316	9	P	6	4	0	4-3/8	4-1/2	0	3-7/8	5-1/2	0	2-7/8	10
KB-TZ2 3/4x10 SS316	10	R	7	4	0	5-3/8	4-1/2	0	4-7/8	5-1/2	0	3-7/8	10
KB-TZ2 3/4x12 SS316	12	T	7	4	1-5/8	7-3/8	4-1/2	1-1/8	6-7/8	5-1/2	1/8	5-7/8	10

**Figura 8 — Cabezal de anclaje con código de identificación de longitud y relieve de muesca de cabeza KB-TZ2**




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)