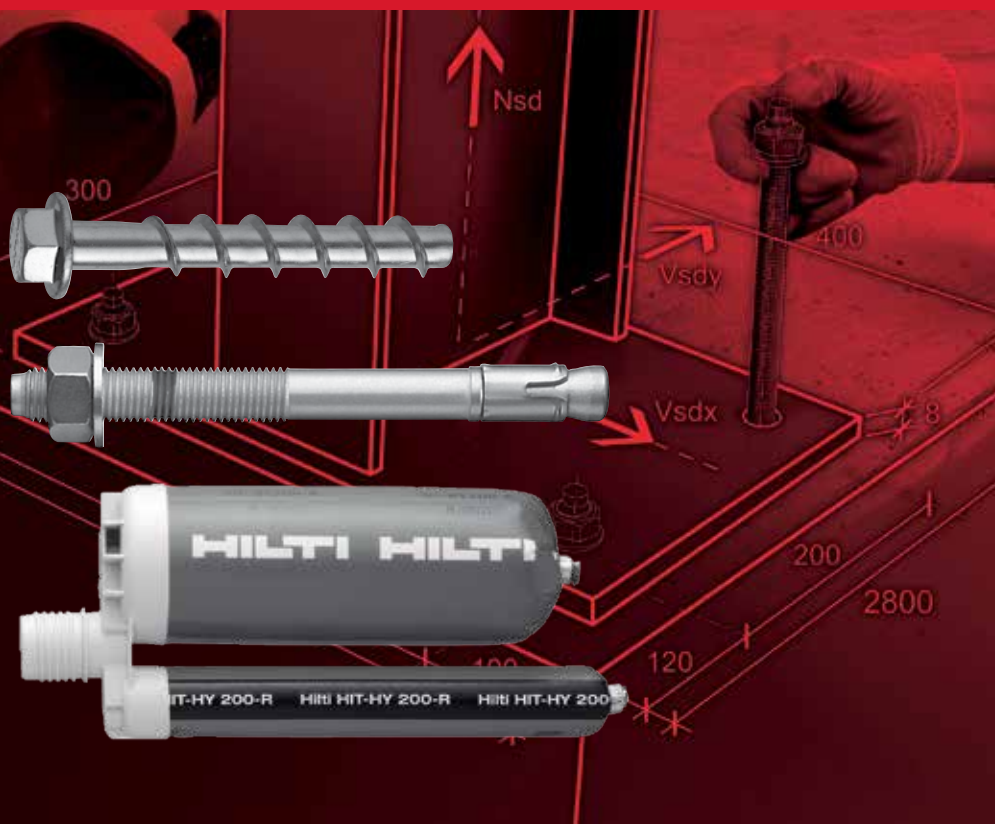


HILTI

Hilti

Manual Técnico de Anclaje



**La guía de instalación y
especificación**

Tabla de contenidos

Sección	Descripción	Pág.
1.0	Introducción	3
1.1	Acerca de los valores de carga publicados	3
1.2	Unidades	3
1.3	Nuestro objetivo	3
2.0	Tecnología de fijación	4
2.1	Materiales base	4
2.1.1	Materiales base para la fijación	4
2.1.2	Concreto	4
2.1.3	Materiales de mampostería	5
2.1.4	Concreto celular	7
2.1.5	Concreto pretensado /preesforzado	7
2.1.6	Adherencia del concreto postensado	7
2.1.7	Aditivos para concreto	7
2.2	Evaluación de los datos de ensayos	7
2.2.1	Desarrollando datos de rendimiento para fijadores	7
2.2.2	Cargas permisibles	8
2.2.3	Evaluación estadística de los datos	8
2.3	Corrosión	9
2.3.1	El proceso de corrosión	9
2.3.2	Tipos de corrosión	9
2.3.3	Protección ante la corrosión	10
2.3.4	Métodos de prueba	11
2.3.5	Sistemas de fijación Hilti	11
2.3.6	Aplicaciones	11
3.0	Sistemas de anclaje	13
3.1	Principios y diseño del anclaje	13
3.1.1	Definiciones	13
3.1.2	Anclajes en concreto y mampostería	14
3.1.3	Principios de operación del anclaje	14
3.1.4	Comportamiento del anclaje bajo carga	14
3.1.5	Diseño del anclaje	15
3.1.6	Resistencia de diseño SD (LRFD)	15
3.1.7	Tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti	23
3.1.8	Aplicación de torque y pretensado de anclajes	27
3.1.9	Diseño de anclajes por fatiga	27
3.1.10	Diseño de anclajes contra incendios	27
3.1.11	Diseño de conexiones de barras corrugadas post instaladas	28

Tabla de contenidos

Sección	Descripción	Pág.
3.2	Sistemas de anclaje adhesivo	30
3.2.1	Generalidades de los sistemas de anclaje adhesivo.	30
3.2.2	El Sistema HIT de Hilti	32
3.2.3	Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200	35
3.2.4	Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT-RE 500-SD.	79
3.2.5	Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU	111
3.3	Sistemas de anclaje mecánico	124
3.3.1	Anclaje de autoexcavado HDA	124
3.3.2	Anclaje de expansión para grandes cargas HSL-3	133
3.3.3	Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ).	141
3.3.4	Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ).	161
3.3.5	Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I)	178
3.3.6	Anclaje de expansión Kwik Bolt 3	183
3.3.7	Anclaje atornillable Kwik HUS (KH).	204
3.3.8	Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+.	213
4.0	Referencias técnicas	217
4.0.1	Conversiones métricas y equivalentes	217
4.0.2	Propiedades mecánicas de los materiales.	219
4.0.3	Información de la rosca del perno.	220
4.0.4	Información de las barras corrugadas para refuerzo de concreto	221

Introducción 1.0

1.1 Acerca de los valores de carga publicados

El manual técnico de anclajes fue planeada con el fin de complementar el catálogo de servicios y productos de Hilti con información técnica para el diseñador o especificador. A la fecha de publicación, la información técnica aquí presentada estaba actualizada (consulte la contraportada). Los valores de carga están basados en las pruebas y cálculos analíticos realizados por Hilti o por laboratorios de prueba contratados, utilizando procedimientos de prueba y materiales de construcción representativos en la práctica actual en Norteamérica. Las variaciones en los materiales de base tales como concreto y las condiciones locales del sitio requieren de realizar pruebas en sitio para determinar el desempeño real en cualquier sitio en específico. Los datos también pueden estar basados en los estándares nacionales o en investigaciones y análisis profesionales. **Considere que los valores de diseño publicados en reportes emitidos por las agencias de aprobación (p.e., ICC-ES, COLA, etc.) pueden ser diferentes a los contenidos en esta publicación.**

1.2 Unidades

La información técnica está expresada tanto en unidades fraccionarias (sistema imperial) como métricas. Los valores métricos se expresan de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI) en concordancia con la **Ley de conversión métrica de 1975**, con las modificaciones hechas por la **Ley omnibus de comercio y competitividad de 1988**. Los datos para los productos métricos, tales como los anclajes HSL y HDA, están expresados en unidades del SI con conversiones a las unidades de ingeniería imperiales (pulgadas, libras, entre otras) proporcionadas entre paréntesis. Los datos para productos fraccionarios (p.e. el Kwik Bolt 3) están expresados en unidades de ingeniería imperiales con las conversiones al SI métrico mostradas entre paréntesis. Puede encontrar información adicional en la sección 5.3.1 Conversiones métricas y equivalentes, provista en este manual técnico.

1.3 Nuestro objetivo

Con pasión, ¡creamos clientes entusiastas y construimos un mejor futuro!



Clientes entusiastas

Creamos éxito para nuestros clientes al identificar sus necesidades y proporcionar soluciones innovadoras con valor agregado.

Construir un mejor futuro

Aceptamos nuestra responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

2.0 Tecnología de sujeción

2.1 Materiales base

2.1.1 Materiales base para la fijación

La amplia variedad de materiales para construcción hoy en día proporciona diferentes condiciones de mampostería. Sin embargo, las propiedades del material base juegan un rol decisivo al seleccionar una fijación / anclaje apropiada y determinar la carga que puede sostener. Es responsabilidad del diseñador asegurarse de que el tipo de fijación corresponda al material de base para obtener los resultados deseados.

2.1.2 Concreto

El concreto es una piedra sintética conformada por una mezcla de cemento, agregados y agua. En muchos casos, se utilizan aditivos especiales para influenciar o cambiar ciertas propiedades. El concreto tiene una resistencia a la compresión relativamente alta comparada con su resistencia a la tracción. Por lo tanto, frecuentemente se utilizan barras corrugadas en el concreto para que carguen las esfuerzos de tracción. Esta combinación se conoce como concreto reforzado.

El cemento es un agente adhesivo que se combina con agua y agregados y se endurece a través de un proceso de hidratación para formar concreto. El cemento Portland es el cemento que se utiliza más a menudo y está disponible en diferentes versiones para cumplir con los requerimientos de diseño específicos (ASTM C150).

Los agregados que se utilizan en el concreto están categorizados como agregados finos (usualmente arena) y agregados gruesos, clasificados por el tamaño de partícula. Se pueden utilizar diferentes tipos de agregados para obtener un concreto con características específicas. El concreto de peso regular se fabrica generalmente a partir de rocas trituradas o gravilla, mientras que el concreto ligero se obtiene utilizando arcilla, esquisto, pizarra o escoria granular de alto horno. El concreto ligero se utiliza cuando se desea reducir la carga permanente en una estructura o para lograr una resistencia al fuego superior para una estructura de piso. Cuando las propiedades de aislamiento técnico se consideran fundamentales, los agregados ligeros se fabrican con perlita, vermiculita, escoria granular de alto horno, arcilla o esquisto. Finalmente, el concreto ligero de arena se obtiene utilizando agregados ligeros y arena natural. En general, la mampostería con un peso unitario de entre 85 y 115 pcf se considera como mampostería ligera estructural. Las especificaciones de ASTM relacionadas con el tipo de concreto y peso se pueden resumir de la siguiente forma:

Tipo de concreto ASTM	Especificación de grado del agregado	Peso unitario del concreto pcf
Peso regular	ASTM C33	145-155
Liviano inorgánico	ASTM C330	105-115
Todo tipo de livianos	ASTM C330	85-110
Concreto aislante ligero	ASTM C332	15-90

El tipo y las propiedades mecánicas de los agregados de concreto influyen enormemente en el comportamiento de las brocas utilizadas para hacer las perforaciones para el anclaje. Los agregados más duros, de hecho, provocan un mayor desgaste de las brocas y reducen el rendimiento de la perforación.

La dureza de los agregados del concreto también puede afectar la capacidad de carga de las fijaciones a pólvora y los anclajes. Los clavos generalmente pueden penetrar agregados "suaves" (esquisto o caliza), pero los agregados duros (como el granito) cerca de la superficie del concreto pueden afectar negativamente la penetración de una fijación o clavo y reducir su capacidad de carga. El efecto de las propiedades mecánicas de los agregados sobre el rendimiento del anclaje se comprende muy poco. En general, los agregados más duros / densos (es decir, granito) tienden a resultar en cargas de liberación en el cono del concreto mayores, mientras que los agregados ligeros producen menores capacidades de tracción y de corte.

Típicamente, se asume que el concreto se fisura bajo condiciones de carga de servicio normales, o más específicamente, cuando las tracciones impuestas por las cargas o las condiciones de restricción superan su resistencia a la tensión. El ancho de la fisura y su distribución generalmente se controlan a través del uso de barras corrugadas. Considerando la protección del acero para la barra corrugada, se presume que el ancho de las fisuras, por ACI 318, es menos de 0.012 pulg. (0.3 mm). Bajo cargas sísmicas, se asume que el ancho de las fisuras de flexión correspondiente al inicio del límite elástico de refuerzo es de aproximadamente $1\frac{1}{2} \times$ ancho de la fisura estática = 0.02" (0.5 mm). Tanto ACI 318 como el Código de construcción Internacional asumen tradicionalmente al concreto fisurado como condición estándar para el diseño de anclajes pre instalados y anclajes instalados posteriormente, ya que la existencia de fisuras en los alrededores del anclaje puede resultar en una capacidad de carga máxima y un desplazamiento incrementado hacia la carga máxima en comparación con condiciones de concreto no fisurado. Los modelos de Códigos de Construcción permiten el diseño para condiciones de concreto no fisurado para casos en los que se pueda demostrar que el concreto no se fisurará a niveles de carga de servicio durante el periodo de servicio del anclaje. Para casos que involucran el diseño para acciones sísmicas, se debe demostrar que los anclajes instalados posteriormente son apropiados para su uso en concreto no fisurado así como para cargas sísmicas.

Los valores para la resistencia máxima de los fijadores en el concreto se proporcionan tradicionalmente en relación con la resistencia de compresión uniaxial del concreto a 28 días (real, no especificado). Al concreto que se ha curado por menos de 28 días se le conoce como concreto fresco. Los tipos de agregado, los sustitutos del cemento tales como la ceniza suelta, y las mezclas pueden afectar la capacidad de algunos fijadores, y esto podría no reflejarse en la resistencia del concreto en el ensayo de compresión uniaxial estándar. En general, los datos de Hilti reflejan las pruebas hechas con agregados comunes y tipos de cemento en concreto simple, no reforzado. Consulte con la Asistencia Técnica de Hilti.

Materiales base 2.1

Gracias a que la resistencia de un concreto fresco es significativamente menor (con menos de 28 días de curado), se recomienda que los anclajes y las fijaciones a pólvora no se coloquen / instalen en concreto que se ha curado por menos de 7 días, a menos que se lleven a cabo pruebas en sitio con el fin de verificar la capacidad de fijación. Si se instala un anclaje en concreto fresco, pero no se carga hasta que el concreto se cure por completo, la capacidad del anclaje puede basarse en la resistencia del concreto al momento de ser sometido a carga.

Cuando se realicen las perforaciones para instalar los anclajes, debe evitarse cortar el acero de refuerzo presente en la estructura de concreto. Si esto no es posible, la situación debe consultarse previamente con el diseñador estructural responsable.

2.1.3 Materiales de mampostería

La mampostería es un material de construcción heterogéneo que consiste de ladrillo, bloques de concreto o losetas de arcilla, unidos con mortero adhesivo. La aplicación principal de la mampostería, es la construcción de muros, los cuales se erigen al colocar los componentes de mampostería en filas horizontales (capas) y/o filas verticales (columnas). Los componentes de mampostería pueden fabricarse en una gran variedad de formas, tamaños, materiales y configuraciones huecas y sólidas. Estas variaciones requieren que el sistema de anclaje o fijación seleccionado corresponda con la aplicación y el tipo de material que está siendo utilizado. Como material base, la mampostería usualmente posee menos resistencia que el concreto. El comportamiento de los componentes de la mampostería, así como la geometría de sus cavidades y redes, influyen considerablemente en la capacidad de carga máxima de la fijación.

Cuando se realicen perforaciones en mampostería con cavidades huecas, debe tenerse especial cuidado en evitar el resquebrajamiento en el interior de la estructura del bloque. Esto podría afectar enormemente el rendimiento de los anclajes mecánicos tipo “palanca” cuya longitud debe adecuarse al espesor de la estructura del bloque. Para reducir la posibilidad de resquebrajamiento, a menos de que se especifique otra cosa, las perforaciones deben hacerse con un rotomartillo mecánico configurado en modo de solo rotación (es decir, con la acción de percusión del equipo apagada).

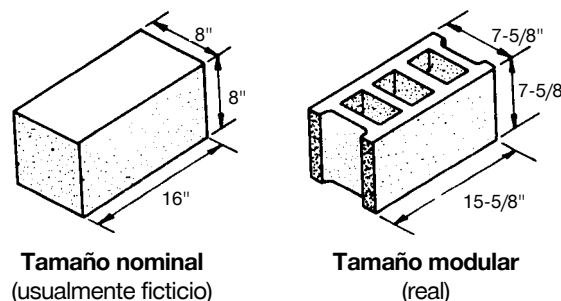
2.1.3.1 Bloque de concreto

El término bloque de concreto es el que se utiliza comúnmente para referirse a las unidades de mampostería de concreto (ladrillos) fabricadas con cemento Portland, agua y agregados minerales. Los ladrillos se fabrican en una gran variedad de formas y tamaños utilizando agregados de peso ligero, medio y regular. Los ladrillos huecos y de carga sólida se fabrican de acuerdo con ASTM C90.

Ancho nominal de la unidad pulg. (mm)	Espesor mínimo de la cara del bloque ¹ pulg. (mm)	Espesor mínimo de red ¹ pulg. (mm)
3 (76) y 4 (102)	3/4 (19)	3/4 (19)
6 (152)	1 (25)	1 (25)
8 (203)	1-1/4 (32)	1 (25)
10 (254)	1-3/8 (35)	1-1/8 (29)
	1-1/4 (32) ²	
≥12 (305)	1-1/2 (38)	1-1/8 (29)
	1-1/4 (32) ²	

Adaptado de ASTM C90.

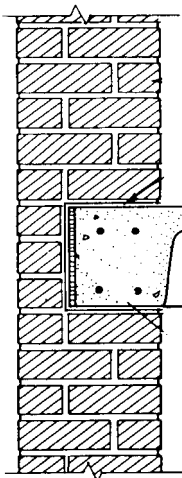
- 1 Promedio de las medidas efectuadas en tres unidades en el punto más delgado.
- 2 Este espesor de la cara del bloque es aplicable cuando la carga de diseño permitida se reduce en proporción a la reducción del espesor de estructura del bloque básico mostrado.



Los tamaños de ladrillo generalmente se refieren al ancho nominal del bloque (6", 8", 10", etc.). Las dimensiones actuales son las dimensiones nominales reducidas por el espesor de la junta de mortero.

La construcción de ladrillos puede reforzarse por medio de la colocación vertical de barras corrugadas de acero en las celdas del bloque rellenas con cemento para crear una sección compuesta análoga al concreto reforzado. Si todas las celdas, tanto las reforzadas como las no reforzadas, se rellenan con cemento, la construcción se denomina rellena de cemento. Si solo las celdas reforzadas se rellenan con cemento, la construcción se denomina como parcialmente rellena. Se puede colocar un refuerzo horizontal con varillas y concreto. También se puede colocar un conjunto de barras corrugadas escalonadas en la base de mortero entre las capas. La mezcla de cemento generalmente cumple con ASTM C476 y tiene una resistencia a la compresión mínima de 2,000 psi. Las unidades de mampostería de concreto tienen una resistencia a la compresión que puede variar entre 1,250 y más de 4,800 psi, aunque la resistencia a la compresión especificada máxima de la mampostería por lo general no superará los 3,000 psi. Se pueden utilizar anclajes adhesivos y mecánicos en los ladrillos enlechados. Si existen vacíos o se sospecha que los hay, no deben utilizarse anclajes mecánicos, y los anclajes adhesivos solo deben instalarse junto con un tamiz para prevenir el flujo incontrolado del material adhesivo. En la mampostería hueca, generalmente se asume que la resistencia del anclaje está basada en el espesor de la cara del bloque, el cual puede variar.

2.1 Materiales base



Muro de carga de 18" construido con ladrillo

2.1.3.2 Ladrillo de arcilla

El ladrillo de arcilla es la unidad de mampostería que más se utiliza en todo el mundo. Los ladrillos son unidades prismáticas de mamposterías fabricadas

de arcilla, esquisto u otra sustancia similar. Se les da forma al comprimirlas, presionarlas o extraerlas y son tratadas al calor (templadas) a temperaturas elevadas para lograr los requerimientos de resistencia y durabilidad de

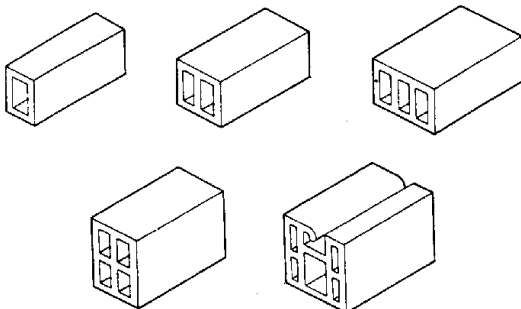
ASTM C62 (ladrillo sólido) y C652 (ladrillo hueco). Dependiendo del grado, el ladrillo tiene una resistencia a la compresión de 1250 a 2500 psi.

*En general, se recomienda el uso de anclajes adhesivos en ladrillo. En construcciones viejas no reforzadas (URM),

o en casos en los que se desconoce la condición de la mampostería se recomienda el uso del tamiz para evitar el flujo descontrolado del material adherente entre los espacios vacíos o huecos.

2.1.3.3 Ladrillo hueco industrializado

El ladrillo hueco industrializado para muros está hecho de barro, o de esquisto, y son tratados a temperaturas elevadas (templados) para desarrollar la resistencia y durabilidad requerida por la especificaciones ASTM C-34. Estas unidades son fabricadas en una variedad de formas y tamaños con una o mas cavidades y desarrollan una fortaleza compresiva de 500 a 1000 PSI, dependiendo del grado y el tipo. Estas unidades normalmente tienen un espesor de 3/4" de cara y un tejido de 1/2" de espesor.



El ladrillo hueco industrializado como material base es un poco más difícil para el uso de anclajes, debido a que tiene una cara muy delgada y tiene una fuerza de compresión baja. Los anclajes adhesivos tales como el HIT-MM PLUS con un tamiz de alambre se recomiendan normalmente debido a que reparten la carga sobre una área y no producen fuerza de expansión.

2.1.3.4 Mortero

El mortero es el producto que se utiliza en la construcción de unidades de mampostería en estructuras reforzadas y no reforzadas. El mortero consiste de una mezcla de material cementante, agregado y agua combinado según las especificaciones ASTM C270. Ya bien un mortero de cemento/cal o un mortero de mampostería, cada uno en cuatro tipos, pueden ser utilizados bajo estas especificaciones. Un resumen de sus propiedades y guías para la selección de acuerdo a las especificaciones ASTM se muestran en la siguiente tabla.

Mortero	Tipo	Resistencia a la compresión promedio a los 28 días, psi mínima (MPa)
Cemento y cal	M	2500 (17.2)
	S	1800 (12.4)
	N	750 (5.2)
	O	350 (2.4)
Cemento de mampostería	M	2500 (17.2)
	S	1800 (12.4)
	N	750 (5.2)
	O	350 (2.4)

Ya que el mortero juega un rol significativo en la integridad estructural de un muro de mampostería, es importante comprender cómo los anclajes post instalados interactúan con la estructura. Dentro de una estructura de mampostería, las juntas se encuentran en lugares específicos, y la proximidad de un anclaje post instalado o de una fijación a pólvora a una de estas ubicaciones debe considerarse en el diseño del anclaje. Dentro de esta guía técnica, se proporcionan lineamientos específicos para el producto.

2.1.3.5 Grout

ACI define a el grout como "una mezcla de material cementante y agua, con o sin agregados, proporcionada para proveer una consistencia vertible sin que haya segregación en los constituyentes". Frecuentemente, los términos grout y mortero se utilizan invariablemente pero en realidad, no son lo mismo. La lechada no requiere de agregados (el mortero contiene un agregado fino), tiene una consistencia vertible (el mortero no) y rellena vacíos (el mortero solo adhiere elementos).

En resumen, el mortero se utiliza para rellenar espacios o cavidades y dar continuidad a los elementos de construcción. En algunas aplicaciones, la lechada actuará estructuralmente, como en la construcción de mampostería no reforzada.

El uso del grout, con respecto a los anclajes post instalados, es determinado por el ingeniero de diseño. Cuando se prueban los anclajes post instalados para el desarrollo de valores de diseño, el grout se determina de acuerdo a los estándares de ASTM aplicables. Se recomienda que los ingenieros de diseño se familiaricen con las características de la lechada utilizada en las pruebas de rendimiento para comprender mejor la aplicabilidad de las cargas de diseño publicadas en este manual.

Materiales base 2.1

2.1.4 Concreto celular precolado

El concreto celular precolado (CCP) es un material de construcción ligero de estructura porosa uniforme. Al agregar polvo de aluminio a una mezcla de agua con cemento, piedra caliza o arena fina, se provoca una expansión. Después de la mezcla, la pasta se vierte en un molde y al cabo de algunas horas se alimenta a la máquina de corte que seccionará el CCP en tamaños previamente determinados. Estos productos CCP se colocan después en el autoclave y se curan a vapor durante 10 - 12 horas. El proceso en autoclave provoca una segunda reacción química que transforma el material en un silicato de calcio. El CCP fue desarrollado en Europa y actualmente se fabrica en Estados Unidos en instalaciones con licencia.

Clase de resistencia	Resistencia a la compresión promedio, psi (N/mm ²)	Densidad lb/ft ³ (g/cm ³)
AAC - 2	360 (2.5)	32 (0.5)
AAC - 4	725 (5.0)	38 (0.6)
AAC - 6	1090 (7.5)	44 (0.7)

Debido a la baja resistencia a la compresión del AAC, se recomienda el uso de anclajes que distribuyan la carga a lo largo de toda la sección empotrada.

2.1.5 Concreto pretensado / preesforzado

Dentro de un elemento de concreto pretensado existen tendones de acero previamente sometidos a esfuerzos de tensión.

En caso de que se requieran anclajes post instalados en concreto pretensado, no se recomienda perforar este material a menos que se conozca la ubicación exacta de los tendones.

Debido que localizar los tendones puede ser tedioso y costoso, se deben contemplar alternativas para anclajes post instalados. Usualmente, se conoce la cubierta transparente sobre los tendones y puede utilizarse para proporcionar puntos de conexión. Los anclajes post instalados y las fijaciones a pólvora con empotramientos entre 3/4" y 1" pueden utilizarse generalmente sin interferir en los tendones o cabos.

2.1.6 Adherencia del concreto postensado

El concreto postensado hace referencia a un elemento de concreto que contiene tendones de acero que han sido tensados después de colocar el concreto. Como en el caso del concreto preesforzado, se debe evitar interferir con los cabos de postensión cuando se utilicen anclajes post instalados y fijaciones a pólvora.

2.1.7 Aditivos para concreto

Los aditivos para concreto son ingredientes que se añaden a los componentes básicos del concreto o mortero (cemento,

agua y agregados) inmediatamente antes o durante la mezcla. Las mezclas químicas se utilizan para optimizar las propiedades del concreto y el mortero en su estado plástico y endurecido. Estas propiedades pueden modificarse para incrementar la resistencia a la compresión y la flexión, reducir la permeabilidad y mejorar la durabilidad, inhibir la corrosión, disminuir la reducción, acelerar o retrasar la configuración inicial, incrementar la eficiencia del cemento, mejorar la economía de la mezcla, entre otros.

Los ensayos en anclajes post instalados se realizan en concreto simple y sin aditivos. Los diseñadores deben considerar los efectos producidos por aditivos en el concreto cuando consideren el uso de anclajes post instalados.

2.2 Evaluación de los datos de ensayos

2.2.1 Desarrollando datos de rendimiento para fijadores

Actualmente el diseño de anclajes se hace por el método de Resistencias de diseño (SD, por sus siglas en inglés). Para esto, se calculan primero las resistencias nominales para todos los modos de falla del anclaje posibles. Posteriormente, se aplican factores de reducción de resistencia a cada una de las resistencias nominales para obtener una resistencia de diseño. Finalmente, la resistencia de diseño que rige es comparada con la carga factorizada. Lo previsto por ACI 318, apéndice D son las bases usadas para la resistencia de diseño.

Las resistencias de diseño para los anclajes mecánicos de Hilti se derivan de las pruebas efectuadas según las disposiciones de ACI 355.2 e ICC-ES AC193. Las resistencias de diseño para los anclajes adhesivos de Hilti se derivan de las pruebas efectuadas según las disposiciones de ACI 355.4 e ICC-ES AC308.

Comenzando con IBC 2003, los códigos de construcción IBC han adoptado el método de resistencias de diseño para el anclaje en concreto de los anclajes pre instalados y los anclajes post instalados.

Aún se utiliza otro método de diseño de anclaje conocido como "diseño por cargas permisibles" como una alternativa a las disposiciones del de resistencias de diseño. Las Secciones 2.2.2 y 2.2.3 proporcionan explicaciones detalladas de las disposiciones del diseño por cargas permisibles utilizadas por Hilti. Los datos del Diseño por Cargas Permisibles para los anclajes mecánicos de Hilti se derivan de las pruebas basadas en ASTM E488, ICC-ES AC01 y AC106. Los datos del diseño por cargas permisibles para los anclajes adhesivos de Hilti se derivan de las pruebas basadas en ASTM E1512, ASTM E488, ICC-ES AC58 y AC60.

Existen dos métodos para desarrollar cargas permisibles: (1) aplicar un factor de seguridad apropiado a la carga última promedio, determinada a partir de un número dado de pruebas individuales, o (2) aplicar un método estadístico a los datos de la prueba, el cual relacione la carga permisible de trabajo con la variación del desempeño de la fijación.

2.2 Evaluación de los datos de ensayos

2.2.2 Cargas permisibles

Históricamente, las cargas permisibles para los anclajes provienen de aplicar un factor de seguridad al valor último promedio de los resultados de las pruebas, como se muestra en la Ec. (2.2.1).

$$F_{all} = \frac{\bar{F}}{V} \quad (2.2.1)$$

Dónde:

$\bar{F}$ = valor último promedio de los datos de la prueba (muestra de la población)

V = factor de seguridad

Los factores de seguridad de 4 a 8 para anclajes post instalados han sido la práctica de la industria por casi tres décadas. Se asume que el factor de seguridad cubra las variaciones esperadas entre las condiciones de instalación de campo y el rendimiento del anclaje en las pruebas de laboratorio.

2.2.3 Evaluación estadística de los datos

La experiencia obtenida de un gran número de pruebas en anclajes ha demostrado que las cargas máximas generalmente se aproximan a una función de densidad de probabilidad gaussiana, como muestra la Fig. 2.2.1. Esto permite el uso de técnicas de evaluación estadísticas que relacionen la resistencia con la variabilidad del rendimiento del sistema asociada con un anclaje en particular.

IBC ha adoptado el valor fráctil característico del 5% como la base para determinar las cargas de diseño publicadas basadas en los resultados de las pruebas en los anclajes para el Diseño de Resistencia. Hay una probabilidad del 90% de que 95% de las cargas de prueba excedan el valor fráctil de 5%. El valor fráctil del 5% se calcula al sustraer cierto número de desviaciones estándar de los resultados de la prueba del promedio basado en el número de ensayos. Véase la Ec. (2.2.2) y la tabla estadística por D.B. Owen. Para una serie de 5 ensayos, el valor fráctil del 5% se calcula al multiplicar las desviaciones estándar por $k = 3.401$ y sustrayendo del promedio.

Owen, D.B., (1962) Hybook of Statistical Tables, Sección 5.3.
Lectura: Addison-Wesley Publishing.

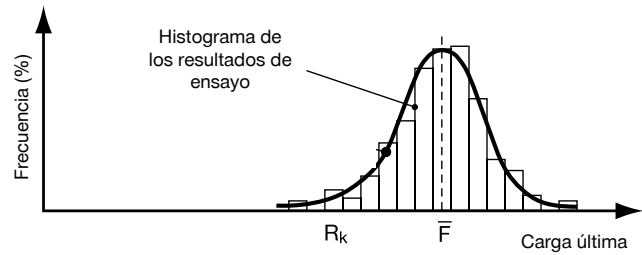


Fig. 2.2.1 Distribución de frecuencia de las cargas últimas del anclaje que demuestra la importancia del fráctil del 5%

$$R_k = \bar{F} - k \cdot s = \bar{F} (1 - k \cdot cv) \quad (2.2.2)$$

Dónde:

R_k = Resistencia característica del sistema de anclaje probado

$\bar{F}$ = resistencia última promedio del sistema de anclaje probado

k = Valor de distribución para el tamaño de muestra de la prueba n

s = desviación estándar de los datos de la prueba

cv = coeficiente de variación = $\frac{s}{\bar{F}}$

Por consiguiente, las series de pruebas con desviaciones estándar bajas obtienen valores de diseño característico fráctil del 5% mayores. Esto es típico en los modos de falla de acero dúctil.

Las cargas de resistencia característica de diseño pueden ser convertidas a cargas permisibles. Consulte la sección 3.1.7.3.

Corrosión 2.3

2.3.1 El proceso de corrosión

La corrosión se define como la reacción química o electroquímica entre un material, usualmente un metal y su ambiente que produce un deterioro del material y sus propiedades (ASTM G15). El proceso de corrosión puede ser muy complejo y existen muchos factores contribuyentes que conducen a resultados destructivos inmediatos o graduales. En el diseño de anclajes y fijadores, los tipos de corrosión más comunes son el ataque químico directo y el contacto electroquímico.

2.3.2 Tipos de corrosión

2.3.2.1 Ataque químico directo

La corrosión por ataque químico directo ocurre cuando el material base es soluble en un medio corrosivo. Una forma de mitigar estos efectos es seleccionar un anclaje que no sea susceptible al ataque por el químico corrosivo. En este manual técnico, se proporcionan los tablas de compatibilidad de varios compuestos químicos con los sistemas de anclaje Hilti.

Cuando no sea posible o económico seleccionar un metal base compatible con el medio corrosivo, otra solución es recubrirlo con un material que sea resistente al medio corrosivo. Esto puede incluir recubrimientos metálicos, tales como zinc, o recubrimientos orgánicos, tales como poliepóxidos o fluorocarburos.

2.3.2.2 Corrosión por contacto electroquímico

Todos los metales tienen un potencial eléctrico relativo entre ellos, y se clasifican en las series galvánicas de metales y aleaciones. Cuando metales de diferente potencial se ponen en contacto en presencia de un electrolito (humedad), el metal con mayor potencial negativo se convierte en el ánodo y corroe, mientras que el otro se convierte en el cátodo y está protegido galvánicamente.

La severidad e importancia del ataque están influenciados por:

- La posición relativa de los metales en contacto en la serie galvánica.
- Las áreas superficiales relativas de los materiales en contacto.
- La conductividad del electrolito

Los efectos de la corrosión por contacto electroquímico pueden mitigarse al:

- Usar metales similares que estén cerca o juntos en la serie de esfuerzos electromotrices.
- Separar los metales no similares con empaquetaduras, arandelas plásticas o pintura con baja conductividad eléctrica. Los materiales que típicamente se utilizan para estas aplicaciones son:
 - Polietileno de alta densidad (HDPE)
 - Politetrafluoroetileno (PTFE)
 - Policarbonatos
 - Neopreno / cloropreno
 - Compuestos para galvanización en frío
 - Recubrimientos o pintura bituminosos

Nota: Los especificadores deben asegurarse de que estos materiales sean compatibles con otros componentes del anclaje en el ambiente de servicio.

- Seleccionar materiales de modo que el fijador actúe como cátodo, el componente más noble o protegido.
- Agregar un drenaje o agujeros de desagüe para evitar que el electrolito quede atrapado.

Serie galvánica de metales y aleaciones

Extremo corroído (anódico, o menos noble)
Magnesio
Aleaciones de magnesio
Zinc
Aluminio 1100
Cadmio
Aluminio 2024-T4
Acero o hierro
Hierro fundido
Cromo-hierro (activo)
Hierro fundido resistente al Ni
Tipo 304 inoxidable (activo)
Tipo 316 inoxidable (activo)
Soldaduras de plomo y estaño
Plomo
Estaño
Níquel (activo)
Aleación níquel Inconel-cromo (activo)
Aleación C Hastelloy (activo)
Latones
Cobre
Bronces
Aleaciones cobre-níquel
Aleación níquel-cobre Monel
Soldadura de plata
Níquel (pasivo)
Aleación níquel Inconel-cromo (pasivo)
Cromo-hierro (pasivo)
Tipo 304 inoxidable (pasivo)
Tipo 316 inoxidable (pasivo)
Aleación C Hastelloy (pasivo)
Plata
Titanio
Grafito
Oro
Platino
Extremo protegido (catódico, o más noble)

2.3 Corrosión

2.3.2.3 Fisuración por corrosión bajo tensión estimulada por hidrógeno

La fisuración por corrosión bajo tensión estimulada por hidrógeno (HASCC), la cual a menudo se le llama erróneamente fragilización por hidrógeno, es un mecanismo de falla inducido ambientalmente que a veces se retrasa y en la mayoría de los casos sucede sin previo aviso. La HASCC ocurre cuando un fijador de acero endurecido se tensiona (carga) en un ambiente de servicio que genera hidrógeno químicamente (como cuando el zinc y el hierro se combinan en presencia de humedad). El potencial para la HASCC está directamente relacionado a la dureza del acero. A mayor dureza del fijador, mayor es la susceptibilidad a fallas de fisuración por corrosión bajo tensión. Al eliminar o reducir cualquiera de estos factores contribuyentes (alta dureza del acero, corrosión o tensión), se reduce el potencial general para este tipo de falla. Por otra parte, la fragilización por hidrógeno hace referencia a un potencial daño como efecto secundario del proceso de fabricación del fijador de acero, y no está relacionado con la corrosión en el sitio del proyecto. La fragilización por hidrógeno puede neutralizarse mediante un proceso adecuado durante las operaciones de decapado, limpieza y revestimiento (específicamente, al “hornear” los fijadores después de aplicar el recubrimiento galvanizado).

2.3.3 Protección ante la corrosión

El material más comúnmente empleado para proteger de la corrosión a los fijadores de acero al carbón es el zinc. Los recubrimientos de zinc pueden aplicarse uniformemente por diferentes métodos para lograr una gran variedad de espesores en el recubrimiento dependiendo del uso. Los recubrimientos de mayor espesor proporcionan mayores niveles de protección.

En la parte derecha de esta página, se muestra una tabla de estimación para la tasa de corrosión promedio y la vida útil de los recubrimientos de zinc en diferentes atmósferas. Estos valores son sólo de referencia, debido a las grandes variaciones en los resultados de las investigaciones y las condiciones específicas del sitio proyectado, pero pueden darle al especificador una mayor comprensión de la vida útil esperada de los recubrimientos de zinc. En ambientes controlados donde la humedad relativa es baja y no hay elementos corrosivos, la tasa de corrosión en recubrimientos de zinc es de aproximadamente 0.15 micras por año. Los recubrimientos de zinc pueden aplicarse a los anclajes y fijadores por medio de diferentes métodos. Estos incluyen (en orden de espesor del recubrimiento y protección ante la corrosión ascendente):

- ASTM B633 – Especificación Estándar para Recubrimientos Electrodepositados de Zinc en Hierro y Acero.
- ASTM B695 – Especificación Estándar para Recubrimientos de Zinc depositados mecánicamente en Hierro y Acero.

- ASTM B153 – Especificación Estándar para Recubrimientos de Zinc (inmersión en caliente) en Herrajes de Hierro y Acero.
- Proceso de Zincado – Proceso de Recubrimiento con Zinc controlado por Difusión

Atmósfera	Tasa de corrosión promedio
Industrial	5.6 µm/año
Urbana no industrial o marina	1.5 µm/año
Suburbana	1.3 µm/año
Rural	0.8 µm/año
Interiores	Considerablemente menor a 0.5 µm/año

Fuente: ASTM B633 Apéndice XI. Vida útil del zinc

2.3.3.1 Resistencia a la corrosión sugerida

Debe evitarse el uso de acero inoxidable AISI 316 en ambientes donde la corrosión por picadura o por tensión es probable, debido a la posibilidad de falla repentina sin advertencia visual previa. Las fijaciones que se utilicen en estas aplicaciones deben inspeccionarse regularmente para revisar sus condiciones de servicio. Consulte la siguiente tabla para más detalles.

Resistencia a la corrosión	Condiciones típicas de uso
Recubrimientos de fosfato y aceite (óxido negro)	• Aplicaciones interiores sin influencia de humedad particular
Zinc electrolgalvanizado 5-10 µm (ASTM B633, SC 1, Tipo III)	• Aplicaciones interiores sin influencia de humedad particular • Si está lo suficientemente cubierto por concreto no corrosivo
Recubrimientos orgánicos – Kwik Cote ≥ 17.8 µm	• Aplicaciones interiores en ambientes húmedos y cerca de agua salada (ASTM B695)
Recubrimientos de zinc depositados mecánicamente 40 – 107 µm	• Aplicaciones exteriores solo en atmósferas ligera a medianamente corrosivas
Galvanización en caliente (HDG) > 50 µm (ASTM A153)	• Aplicaciones interiores con condensación importante
Proceso de zincado > 50 µm	• Aplicaciones exteriores en ambientes corrosivos
Acero inoxidable (AISI 303/304)	• Cerca de agua salada
Acero inoxidable (AISI 316)	• Ambientes exteriores corrosivos

Corrosión 2.3

2.3.4 Métodos de prueba

Se han utilizado diversos métodos de prueba en el desarrollo de los sistemas de fijación Hilti para predecir su desempeño en ambientes corrosivos. Algunos de los estándares y métodos de prueba aceptados internacionalmente en estas evaluaciones son:

- Práctica Estándar para operar Aparato de Niebla Salina ASTM B117
- Práctica Estándar para Prueba de Niebla Salina Modificada ASTM G85
- Práctica Estándar para Conducir Pruebas de SO₂ Húmedo ASTM G87
- DIN 50021 – Prueba de Niebla Salina SS (ISO 3768)
- DIN 50018 – Prueba Kesternich (ISO 6988) en una Atmósfera Saturada en Presencia de Dióxido de Sulfuro.

2.3.5 Sistemas de fijación Hilti

2.3.5.1 Anclajes

La mayoría de los anclajes metálicos de Hilti están disponibles con un recubrimiento de electro depósito de zinc, de por lo menos 5 µm con pasivación de cromato. La pasivación de cromato reduce la proporción de corrosión en los recubrimientos de zinc, mantiene su color, es resistente a la abrasión y cuando sufre daños, presenta una propiedad única de “auto curación”. Esto significa que el cromo contenido en el recubrimiento de la superficie del anclaje, “repasará” todas las áreas expuestas, reduciendo así la proporción de la corrosión.

Las varillas roscadas HAS súper de 7/8” de diámetro y los anclajes mecánicos Kwik Bolt 3 HDG están recubiertos con zinc por un proceso de galvanización por inmersión en caliente

Otros tamaños de varilla están disponibles sobre pedido especial.

En los casos en que la integridad a largo plazo del fijador es de suma importancia y existe riesgo de corrosión del anclaje de acero carbonado, se puede especificar un anclaje de acero inoxidable. Sin embargo, debe tomar en cuenta que bajo ciertas condiciones extremas, hasta los anclajes de acero inoxidable sufrirán corrosión y requerirán de medidas adicionales de protección. No se debe utilizar el acero inoxidable cuando el anclaje estará sujeto a exposición o inmersión en soluciones de cloro durante períodos prolongados. La varilla roscada HCR de Hilti de Alta Resistencia a la Corrosión está disponible para órdenes especiales, ésta ofrece mayor resistencia a la corrosión que AISI 316, y es una alternativa para elementos de titanio y otros aceros inoxidables especiales.

El capítulo 4 de ACI 318-11 proporciona información adicional sobre los requerimientos de durabilidad del concreto.

2.3.6 Aplicaciones

Es difícil ofrecer soluciones generalizadas a los problemas de corrosión. Se puede utilizar una guía general como punto de partida para seleccionar el material para el fijador basándose en el uso deseado. El especificador también debe consultar:

- Los requerimientos de los códigos de construcción locales y nacionales (p.e., IBC, UBC)
- Los manuales de prácticas estándar para tipos específicos de construcción (p.e., ACI, PCI, AISC, PCA, CRSI, AASHTO, NDS/APA) Práctica Estándar para Prueba de Niebla Salina Modificada ASTM G85
- Los fabricantes de los componentes estructurales
- El soporte técnico de Hilti

2.3.6.1 Aplicaciones generales

Estas tablas de aplicaciones se ofrecen como lineamientos generales.⁴ Las condiciones específicas del sitio podrían influir en la decisión.

Aplicación	Condiciones	Recomendaciones del fijador
Componentes de acero estructural a concreto y mampostería (conexiones interiores dentro del área del edificio no sujetas a condiciones climáticas abiertas) ^{1,2}	Aplicaciones interiores sin condensación	Recubrimiento de zinc galvanizado
	Aplicaciones interiores con condensación ocasional	HDG o "Sherardized"
Componentes de acero estructural a concreto y mampostería (conexiones exteriores sujetas a condiciones climáticas abiertas) ^{1,2}	Ambientes ligeramente corrosivos	HDG o "Sherardized"
	Ambientes altamente corrosivos	Acero inoxidable
Cimbrado temporal, apuntalamiento y andamiaje de corta duración	Aplicaciones interiores	Recubrimiento de zinc galvanizado
	Aplicaciones exteriores	HDG o "Sherardized"
Estacionamientos sujetos a aplicaciones periódicas de descongelantes incluyendo soluciones de cloro ³	Seguridad no crítica	HDG o "Sherardized"
	Seguridad crítica	Acero inoxidable ¹
Superficies de puentes / caminos sujetas a aplicaciones periódicas de descongelantes incluyendo soluciones de cloro	Seguridad no crítica	HDG o zincado
	Seguridad crítica	Acero inoxidable

¹ Consulte ACI 318 Capítulo 4 – Durabilidad

² Consulte ACI 530.1 Sección 2.4F – Recubrimientos para protección contra corrosión

³ Consulte Estructuras de Estacionamiento PCI: Práctica recomendada para Diseño y Construcción – Capítulos 3, 5 y Apéndice

⁴ Los lineamientos generales están dirigidos a la corrosión ambiental (ataque adhesivo directo). Se deben tomar en cuenta consideraciones adicionales cuando se utilicen fijadores de acero endurecidos susceptibles a la HASCC.

2.3 Corrosión

2.3.6.2 Aplicaciones especiales

Estas tablas de aplicaciones se ofrecen como lineamientos generales⁴. Las condiciones específicas del sitio podrían influir en la toma de decisiones.

Aplicación	Condiciones	Recomendaciones del fijador
Fijadores de aluminio, pasamanos, paneles de rejilla, postes de señalización y otros accesorios	Aplicaciones interiores sin condensación	Recubrimiento de zinc galvanizado
	Aplicaciones interiores con condensación	Acero inoxidable
Tratamiento de agua	No sumergido	HDG, "Sherardized", acero inoxidable
	Sumergido	Acero inoxidable ²
Tratamiento de aguas residuales	No sumergido	HDG, zincado, acero inoxidable
	Sumergido	Acero inoxidable ²
Marino (ambientes de agua salada, astilleros, muelles, plataformas mar adentro)	Seguridad no crítica o conexiones temporales	HDG o "Sherardized"
	Alta humedad con presencia de cloruros – zona de salpicaduras	Acero inoxidable ¹
	En la plataforma mar adentro	Acero inoxidable
Piscinas interiores	Seguridad no crítica	HDG o "Sherardized"
	Seguridad crítica o sujeto a altas concentraciones de cloruros solubles	Acero inoxidable ¹
Madera tratada a presión / químicamente ³	Por encima del grado	HDG
	Por debajo del grado	Acero inoxidable
Chimeneas de plantas de energía	Seguridad no crítica	HDG o acero inoxidable
	Seguridad crítica o sujeto a altura	Acero inoxidable
Túneles (dispositivos de iluminación, vías, puestos de vigilancia)	Seguridad no crítica	HDG o acero inoxidable
	Seguridad crítica	Acero inoxidable ¹

¹ La selección del acero depende de la importancia del factor de seguridad.

² El fijador debe aislarse eléctricamente del contacto con la varillas de refuerzo del concreto por medio de adhesivo o un sistema de anclaje epóxico, empaquetadura o arandela plástica con baja conductividad eléctrica.

³ Consulte la Nota Técnica APA No. D485D y el Reporte Técnico AF y PA no.7

⁴ Los lineamientos generales están dirigidos a la corrosión ambiental (ataque químico directo). Se deben tomar en cuenta consideraciones adicionales cuando se utilicen fijadores de acero endurecidos susceptibles a HASCC.

Sistemas de anclaje 3.0

3.1 Principios y diseño del anclaje

3.1.1 Definiciones

El anclaje adhesivo es un anclaje post instalado que se inserta en una perforación hecha en concreto curado, mampostería o roca. Las cargas se transfieren al material base a través de la unión entre el anclaje y el adhesivo y el adhesivo con el material de base.

La categoría de anclaje es una clasificación asignada que corresponde a un factor de reducción de resistencia específico para modos de falla de concreto asociados con los anclajes sometidos a tensión. La categoría de anclaje se determina con base en el rendimiento del anclaje en pruebas de fiabilidad.

El grupo de anclajes es un grupo de anclajes con empotramientos efectivos y rigidez aproximadamente iguales, donde la separación máxima entre anclajes es menor a la separación crítica.

El anclaje para refuerzo es un refuerzo usado para transferir completamente la carga de diseño de los anclajes hacia el elemento estructural.

La espaciamiento es la distancia entre los ejes centrales de los anclajes cargados.

El accesorio es el ensamblaje estructural, externo a la superficie del concreto, que transmite cargas o recibe cargas del anclaje.

El anclaje colado en sitio es un perno con cabeza, un clavo con cabeza o un perno con forma de gancho que se instala antes de vaciar el concreto.

La capacidad característica es un término estadístico que indica un 90 por ciento de confianza en que haya un 95 por ciento de probabilidad de que la resistencia real supere la resistencia nominal. También se le conoce como capacidad frágil del 5%.

La falla al arrancamiento del concreto es un modo de falla del concreto que desarrolla una falla de cono o borde en el elemento a prueba, debido a la configuración del anclaje o las cargas aplicadas.

La falla por hendimiento del concreto es un modo de falla del concreto en el que el concreto se fractura a lo largo de un plano que pasa por el eje del anclaje o anclajes.

El concreto fisurado es una condición del concreto en la cual se ubica el anclaje. Consulte la sección 2.1.2.

La distancia crítica es la separación mínima requerida entre anclajes cargados para lograr la máxima capacidad.

La distancia crítica al borde es la separación mínima requerida al borde para lograr la máxima capacidad.

El tiempo de curado es el tiempo transcurrido después de mezclar los componentes del material adhesivo para lograr un estado de dureza del adhesivo en la perforación correspondiente a las propiedades y resistencias mecánicas de diseño. Después que ha transcurrido el tiempo de curado por completo, se podrán aplicar las cargas.

El anclaje de expansión de desplazamiento controlado es un anclaje post instalado que se instala por la expansión

hacia la pared de la perforación a través del movimiento de un tapón interno en el camisa o a través del movimiento del cuerpo o camisa sobre un elemento de expansión. Una vez que se coloca, ya no puede expandirse más.

Los elementos de acero dúctil son anclajes diseñados para ser controlados por medio de la deformación dúctil del acero. Esto se determina por medio de pruebas de tensión en probetas producidas a partir de los anclajes terminados. Los requerimientos mínimos son 14% de elongación y 30% de reducción del área.

El anclaje de expansión es un anclaje post instalado que se inserta en una perforación en concreto curado o mampostería. Las cargas se transfieren desde y hacia el material base por medio de soporte, fricción o ambas.

La distancia al borde es la distancia de la línea central del anclaje al borde libre del material base en el que se instala el anclaje.

La profundidad de empotramiento efectivo es la profundidad general a través de la cual el anclaje transfiere esfuerzo hacia o desde el concreto circundante. La profundidad de empotramiento efectivo normalmente será la profundidad de la superficie de falla del concreto en aplicaciones de tensión. Para pernos de anclaje con cabeza en sitio y clavos con cabeza, la profundidad de empotramiento efectivo se mide desde la superficie de contacto de soporte de la cabeza. Para anclajes de expansión, se considera como la distancia desde la superficie del material base a la punta del (de los) elemento(s) de expansión.

El tiempo de gelado es el tiempo transcurrido después de mezclar los componentes del material adhesivo para iniciar una reacción química significativa caracterizada por un incremento en la viscosidad. Después de que el tiempo de gelado haya transcurrido, los anclajes no deben ser alterados.

La distancia mínima al borde es la distancia desde la línea central del anclaje al borde del material de base requerido para minimizar la probabilidad de ruptura del material de base durante la instalación del anclaje.

La distancia mínima es la separación entre las líneas centrales de los anclajes cargados adyacentes para minimizar la probabilidad de ruptura del material de base durante la instalación del anclaje.

El espesor mínimo del elemento es el espesor mínimo requerido del elemento en el que el anclaje está empotrado para minimizar la probabilidad de ruptura del material de base.

El anclaje post instalado es un anclaje instalado en concreto curado y mampostería. Los anclajes de expansión, de excavado y adhesivos son ejemplos de anclajes post instalados.

El área proyectada es el área en la superficie libre del elemento de concreto que se utiliza para representar la base mayor de la superficie de falla rectilínea asumida.

La falla al desprendimiento del concreto es un modo de falla en el que los anclajes con una profundidad de empotramiento limitada y cargados en corte exhiben una rotación suficiente para producir una fractura por extracción en la cual la superficie de la fractura principal se desarrolla menos que el punto de aplicación de carga. Este modo de falla no depende de la presencia de bordes libres.

3.1 Principios y diseño del anclaje

La falla a la extracción por deslizamiento es un modo de falla en el que el anclaje se desprende del concreto sin desarrollar la capacidad total del concreto o el acero.

El **falla de atravesamiento** es un modo de falla en el que el cuerpo del anclaje atraviesa el mecanismo de expansión sin desarrollar la capacidad total del concreto o el acero.

La resistencia al desprendimiento lateral del concreto es la resistencia de los anclajes con un empotramiento más profundo pero una cubierta lateral más delgada correspondiente al resquebrajamiento del concreto en la cara lateral alrededor de la cabeza empotrada, mientras que no se presentan liberaciones importantes en la superficie de concreto superior.

El **falla del acero** es un modo de falla en el que las partes de acero del anclaje se fracturan.

El refuerzo suplementario es el refuerzo que actúa para restringir una potencial ruptura del área de concreto, pero no está diseñado para transferir la carga de diseño total desde el anclaje hacia el elemento estructural.

El **anclaje de expansión de torque controlado** es un anclaje de expansión post instalado que se instala por la expansión de cuñas u otros elementos contra los lados de la perforación a través de la aplicación de un torque, el cual jala el(los) cono(s) hacia el interior de los camisas de expansión. Después de la instalación, la carga de tracción puede provocar una expansión adicional (expansión sucesiva).

El **anclaje de excavado** es un anclaje post instalado que deriva la resistencia de apoyo traccional por medio de un entrelazado mecánico que se obtiene al socavar el concreto, ya sea utilizando una herramienta especial o por el anclaje mismo durante su instalación.

3.1.2 Anclajes en concreto y mampostería

Los anclajes adhesivos post instalados se utilizan para una gran variedad de aplicaciones de anclaje en construcciones, incluyendo placas base de columnas, servicios de apoyo mecánicos y eléctricos, fijación de fachadas de edificios y anclaje de barandillas. Las conexiones críticas, es decir, aquellas relacionadas con la seguridad o cuya falla podría resultar en una pérdida económica importante, requieren de soluciones de anclaje sólidas capaces de proporcionar una zona de carga verificable y duradera. A su vez, la selección de un sistema de anclaje adecuado y su incorporación al diseño de conexión requiere de un completo entendimiento de los principios fundamentales del anclaje. Si bien aquí se proporciona un resumen general de ello, pueden encontrarse referencias adicionales al final de esta sección.

3.1.3 Principios de operación del anclaje

Los anclajes diseñados para su uso en concreto y mampostería desarrollan resistencia a las cargas de tensión en base a uno o más de los siguientes mecanismos:

Fricción: Este es el mecanismo que utilizan la mayoría de los anclajes mecánicos de expansión post instalados instalados para resistir las cargas de tensión, incluyendo los anclajes Kwik Bolt TZ, HSL-3 y HDI. La resistencia de fricción resultante de los esfuerzos de expansión generada entre el anclaje y la pared de la perforación durante la instalación del anclaje también puede complementarse por la deformación local del concreto. El esfuerzo de fricción es proporcional a la magnitud de las fuerzas de expansión generadas por el anclaje. Los anclajes de expansión de torque controlado, como los anclajes Kwik Bolt TZ y HSL-3 utilizan la expansión sucesiva para incrementar la fuerza de expansión en respuesta a los incrementos en la carga de tensión más allá del nivel de carga de servicio (precarga) o para ajustarse a los cambios en el estado del material de base (fisuración).

Acuñamiento: Los anclajes de excavado y en menor grado, ciertos tipos de anclaje de expansión, dependen del entrelazado del anclaje con deformaciones en la pared de la perforación para resistir la carga de tensión aplicada. Las tensiones desarrolladas (de soporte) en el material base en la iteración con las superficies de soporte del anclaje pueden alcanzar niveles relativamente altos sin aplastarse debido a la naturaleza triaxial del estado de tensión. Los anclajes de autoexcavado como el HDA de Hilti, ofrecen una resiliencia mucho mayor a las variaciones de las condiciones del material base y presentan la solución más fuerte para la mayoría de las necesidades de anclaje.

Adherencia: Los sistemas de anclaje adhesivos utilizan el mecanismo de adherencia que ocurre entre el adhesivo con el elemento de anclaje y el adhesivo con el concreto para transferir la carga aplicada desde el elemento de anclaje hacia el interior del concreto. El grado de adherencia disponible se ve influenciado por las condiciones de la perforación al momento de instalar el anclaje. Los sistemas de anclaje de inyección como HIT-HY 200 ofrecen una flexibilidad sin comparación y una alta resistencia adhesiva para una gran variedad de aplicaciones de anclaje.

Los elementos de anclaje híbridos como la varilla roscada HIT-Z combinan la funcionalidad de un sistema de anclaje adhesivo con el principio operativo de un anclaje de expansión controlado por torque para incrementar la confiabilidad bajo condiciones adversas en la obra.

Resistencia al corte: La mayoría de los anclajes desarrollan resistencia a las cargas de corte gracias al soporte del elemento de anclaje contra la pared de la perforación cercana a la superficie del material de base. La carga de corte puede provocar el resquebrajamiento de la superficie, resultando en tensiones de flexión significativas y tensión secundaria en el elemento de anclaje.

3.1.4 Comportamiento del anclaje bajo carga

Cuando los anclajes se cargan en tensión hasta su falla, pueden presentar uno o más modos de falla identificables. Estos incluyen:

- Falla del acero en tensión
- Falla de desprendimiento o atravesamiento del anclaje
- Falla de liberación del concreto
- Falla de explosión de cara lateral

Principios y diseño del anclaje 3.1

Los modos de falla asociados con los anclajes cargados hasta fallar en corte pueden estar caracterizados por lo siguiente:

- Falla del acero en corte / tensión
- Falla de desprendimiento o atravesamiento
- Falla de liberación del borde de concreto
- Falla de extracción

3.1.4.1 Pre-esfuerzo de Anclajes

En general, los anclajes instalados correctamente no muestran desviaciones evidentes en los niveles de carga de servicio esperados debido a la aplicación del torque de instalación prescrito. Las cargas de tensión externas resultan en una reducción de la esfuerzo de cierre en la conexión con un pequeño incremento en la esfuerzo de tensión en los pernos correspondiente. Las cargas de corte se resisten gracias a la combinación de soporte y fricción resultante de las esfuerzos de precarga del anclaje.

A niveles de servicio superiores a la carga de cierre, las desviaciones en el anclaje se incrementan y la respuesta del anclaje varía de acuerdo con el mecanismo de resistencia al esfuerzo del anclaje. Los anclajes de expansión capaces de soportar la expansión sucesiva muestran desviaciones incrementadas correspondientes al movimiento relativo del cono y los elementos de expansión. Los anclajes adhesivos muestran un cambio en la rigidez correspondiente a la pérdida de la adherencia entre el adhesivo y el material de base por lo que la resistencia de tensión en los niveles de desplazamiento crecientes es generada por la fricción entre la pared no uniforme de la perforación y el anclaje adhesivo. En todos los casos, los niveles de tensión crecientes en el perno / elemento del anclaje dan como resultado desplazamientos del anclaje incrementados.

3.1.4.2 Comportamiento a largo plazo

Los siguientes son algunos factores que pueden influir en el comportamiento a largo plazo de los sistemas de anclaje post instalados.

Sistemas de anclaje adhesivo:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| • Relajamiento pre-tensión | • Fuego |
| • Resistencia / Durabilidad química | • Carga sísmica |
| • Condiciones de congelación | • Deslizamiento / derretimiento |
| • Altas temperaturas | • Fatiga |
| • Fisuración del concreto | • Corrosión |

Sistemas de anclaje mecánicos:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| • Relajamiento pre-tensión | • Fatiga |
| • Fisuración del concreto | • Corrosión |
| • Fuego | • Carga sísmica |

Todos los sistemas de anclaje adhesivos de Hilti adecuados para su uso con el método de diseño de resistencia han sido probados en condiciones de carga constante según las disposiciones de ACI 355.4 y los criterios de aceptación AC308 de ICC-ES. Contacte a Hilti para información adicional.

3.1.5 Diseño del anclaje

El diseño de los anclajes está basado en la evaluación de las condiciones de carga y la capacidad de anclaje. Los métodos de diseño de resistencia (SD) el diseño del factor de resistencia de carga (LRFD) y el diseño de tensión permisible (ASD) se utilizan actualmente en Norteamérica para diseñar anclajes.

Diseño de resistencia: El método de diseño de resistencia para el diseño de anclajes ha sido incorporado a varios códigos tales como IBC y ASI 318. El método asigna factores de reducción de resistencia específicos a diversos modos de falla posibles, emite predicciones para la resistencia asociada a cada modo de falla y compara la resistencia de control con las cargas reducidas. Generalmente se considera que el método de diseño de resistencia da como resultado un factor de seguridad más consistente y una estimación más precisa de la resistencia del anclaje en comparación con el enfoque de ASD. El método de diseño de resistencia, como está incorporado en ACI 318 Apéndice D, se discute en la sección 3.1.6.

Cargas permitidas: Bajo el método de diseño de tensión permitida, la carga, o resistencia, permitida está basada en la aplicación de un factor de seguridad al resultado promedio de las pruebas de laboratorio hasta el falla, independientemente del modo de falla de control observado en las pruebas.

La intención es que el factor de seguridad represente las variaciones razonablemente esperadas en la carga. Los ajustes para la espaciamiento y la distancia al borde se desarrollan como factores individuales basados en las pruebas realizadas en grupos de dos y cuatro anclajes y anclajes sencillos cercanos a bordes libres. Estos factores se multiplican para obtener la disposición de los anclajes específica.

3.1.6 Resistencia de diseño SD (LRFD)

La resistencia de diseño de los anclajes es mencionado en la información dispuesta en ACI 355.2, ACI 355.4, ACI 318 Apéndice D y los criterios de aceptación AC193 para anclajes mecánicos y AC308 para anclajes adhesivos de ICC-ES. Se proporciona en este manual un resumen de las disposiciones de diseño relevante, especialmente las pertinentes a los anclajes post instalados.

3.1 Principios y diseño del anclaje

3.1.6.1 Terminología para el diseño de resistencia (SD)

A_{Nc}	= área proyectada de la superficie de falla para un solo anclaje o grupo de anclajes, para calcular a resistencia en tensión, pulg. ² (mm ²)	c_{a2}	= distancia desde el centro del eje del anclaje al borde del concreto en dirección perpendicular a c_{a1} , pulg. (mm)
A_{Na}	= área de influencia proyectada de un solo anclaje adhesivo o grupo de anclajes adhesivos, para calcular la resistencia de adherencia en tensión, pulg. ² (mm ²)	$c_{cr,Na}$ o c_{Na}	= distancia proyectada desde el centro del eje del anclaje a un lado del anclaje requerido para desarrollar el esfuerzo de adherencia total de un anclaje adhesivo sencillo, pulg. (mm)
A_{Nao}	= área de influencia proyectada de un solo anclaje adhesivo, para calcular la resistencia de adherencia en tensión cuando no está limitada por la distancia al borde o entre anclajes, pulg. ² (mm ²)	d o d_a	= diámetro exterior de un anclaje o diámetro del eje de un, perno con cabeza o perno con forma de gancho, pulg. (mm)
A_{Nco}	= área proyectada de la superficie de falla para un solo anclaje, para calcular la resistencia de adherencia en tensión cuando no está limitada por la distancia al borde o entre anclajes, pulg. ² (mm ²)	d_{bit}	= diámetro nominal de la broca, pulg. (mm)
$A_{se,N}$	= área transversal efectiva de un anclaje en tensión, pulg. ² (mm ²)	d_h	= diámetro del orificio de paso en el accesorio (p.e. la placa base), pulg. (mm)
$A_{se,V}$	= área transversal efectiva de un anclaje en corte, pulg. ² (mm ²)	d_{nom}	= diámetro nominal del anclaje, pulg. (mm)
A_{se}	= área de tensión traccional de la parte roscada, pulg. ² (mm ²)	d_o	= diámetro exterior (D.E.) del anclaje, pulg. (mm)
A_{Vc}	= área proyectada de la superficie de falla para un solo anclaje o grupo de anclajes, para calcular la resistencia en corte, pulg. ² (mm ²)	e'_N	= distancia entre la carga de tensión resultante en un grupo de anclajes cargados en tensión y el centroide del grupo de anclajes cargados en tensión, pulg. (mm)
A_{Vco}	= área proyectada de la superficie de falla para un solo anclaje o grupo de anclajes, cuando no está limitada por la influencia de esquinas, distancia entre anclajes o espesor del elemento, pulg. ² (mm ²)	e'_V	= distancia entre la carga de corte resultante en un grupo de anclajes cargados en corte en la misma dirección y el centroide del grupo de anclajes cargados en corte en la misma dirección, pulg. (mm)
c	= distancia de la línea central del anclaje al borde de concreto libre más cercano, pulg. (mm)	f'_c	= resistencia a la compresión del concreto especificada, psi (MPa)
c_{ac}	= distancia al borde crítica requerida para desarrollar la resistencia básica como es controlada por la liberación del concreto por la unión de un anclaje post-instalado en tensión en concreto no fisurado sin barras corrugadas complementarias para prevenir el resquebrajamiento, pulg. (mm)	f_{ya}	= tensión mínima de fluencia especificada de los pernos, psi (MPa)
$c_{a,max}$	= distancia máxima del centro del eje del anclaje al borde del concreto, pulg. (mm)	f_{uta}	= resistencia máxima especificada de los pernos, psi (MPa)
$c_{a,min}$	= distancia mínima del centro del eje del anclaje al borde del concreto, pulg. (mm)	h o h_a	= espesor de un elemento en el que se localiza un anclaje, medido paralelamente al eje del anclaje, pulg. (mm)
c_{a1}	= distancia desde el centro del eje del anclaje al borde del concreto en una dirección, pulg. (mm); si se aplica corte al anclaje, c_{a1} se toma en dirección al corte aplicado; si se aplica tensión al anclaje, c_{a1} es la distancia al borde mínima, pulg. (mm)	h_{ef}	= profundidad de empotramiento efectivo del anclaje, pulg. (mm)
		h_{min}	= espesor mínimo del elemento, pulg. (mm)
		h_o	= profundidad del diámetro total de la perforación en el material base, pulg. (mm)
		k_{cr}	= coeficiente para la resistencia básica al arrancamiento del concreto en tensión, concreto fisurado
		k_{uncr}	= coeficiente para la resistencia básica al arrancamiento del concreto en tensión, concreto no fisurado
		k_{cp}	= coeficiente para la resistencia a la extracción

Principios y diseño del anclaje 3.1

3.1.6.1 Terminología para el diseño de resistencia

ℓ_e	= longitud de carga del anclaje para corte, pulg. (mm)	s_{min}	= distancia mínima entre anclajes cargados adyacentes, pulg. (mm)
ℓ_{th}	= longitud utilizable de la rosca del anclaje, pulg. (mm)	S	= módulo de elasticidad de la sección de los pernos del anclaje, pulg. ³ (mm ³)
M_s^O	= valor característico para el momento de flexión que corresponde la ruptura, in-lb (N·m)	t_{fix}	= espesor máximo del accesorio (p.e. placa de base) que se sujetará, pulg. (mm)
n	= número de anclajes en un grupo	T_{inst}	= torque de instalación del anclaje recomendado ft-lb (N·m)
N_a	= resistencia nominal al adherencia en tensión de un anclaje adhesivo solo, lb (kN)	T_{max}	= torque de instalación máximo, ft-lb (N·m)
N_{ag}	= resistencia nominal al adherencia en tensión de un grupo de anclajes adhesivos, lb (kN)	V_b	= resistencia básica al arrancamiento del concreto en corte de un anclaje sencillo en concreto fisurado, lb (kN)
N_{ao}	= capacidad característica de tensión de un anclaje adhesivo solo en tensión limitado por falla de concreto / adherencia, lb (kN)	V_{cb}	= resistencia nominal al arrancamiento del concreto en corte de un anclaje sencillo, lb (kN)
N_b	= resistencia básica al arrancamiento del concreto en tensión de un anclaje solo en concreto fisurado, lb (kN)	V_{cbg}	= resistencia nominal al arrancamiento del concreto en corte de un grupo de anclajes, lb (kN)
N_{ba}	= resistencia básica al adherencia en tensión de un anclaje adhesivo solo, psi (MPa)	V_{cp}	= resistencia nominal al desprendimiento del concreto por cabeco de un anclaje sencillo, lb (kN)
N_{cb}	= resistencia nominal al arrancamiento del concreto en tensión de un anclaje solo, lb (kN)	V_{cpg}	= resistencia nominal al desprendimiento del concreto por cabeco de un grupo de anclajes, lb (kN)
N_{cbg}	= resistencia nominal al arrancamiento del concreto en tensión de un grupo de anclajes, lb (kN)	V_n	= resistencia nominal en corte, lb (kN)
N_n	= resistencia nominal en tensión, lb (kN)	V_{sa}	= resistencia nominal en corte de un anclaje sencillo o anclaje individual de un grupo de anclajes dominado por la resistencia del acero, lb (kN)
N_p	= resistencia a la extracción por deslizamiento en tensión de un anclaje solo en concreto fisurado, lb (kN)	V_{ua}	= esfuerzo de corte reducida aplicada a un anclaje solo o grupo de anclajes, lb (kN)
$N_{pn,f'c}$	= Resistencia nominal a la extracción por deslizamiento en tensión de un anclaje solo post instalados, lb (kN)	ϕ	= factor de reducción de resistencia
N_{pn}	= Resistencia nominal a la extracción por deslizamiento por tracción de un anclaje solo, lb (kN)	τ_{cr}	= esfuerzo de adherencia característica para condiciones de concreto fisurado, considerada como el fráctil del 5 por ciento de los resultados de las pruebas realizadas y evaluadas, de acuerdo con ACI 355.4 o ICC-ES AC308, psi (MPa)
N_{sa}	= resistencia nominal de un anclaje solo o un anclaje individual de un grupo de anclajes en tensión controlado por la resistencia del acero, lb (kN)	τ_{uncr}	= esfuerzo de adherencia característica para condiciones de concreto no fisurado, considerada como el fráctil del 5 por ciento de los resultados de las pruebas realizadas y evaluadas, de acuerdo con ACI 355.4 o ICC-ES AC308, psi (MPa)
N_{sb}	= resistencia nominal al desprendimiento lateral de un anclaje solo, lb (kN)	$\psi_{c,N}$	= factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes basado en la presencia o ausencia de fisuras en el concreto
N_{sbg}	= resistencia nominal al desprendimiento lateral de un grupo de anclajes, lb (kN)	$\psi_{c,p}$	= factor utilizado para modificar la resistencia a la extracción por deslizamiento de los anclajes basado en la presencia o ausencia de fisuras en el concreto
N_{ua}	= esfuerzo de tracción reducida aplicada a un anclaje solo o un anclaje individual de un grupo de anclajes, lb (kN)	$\psi_{c,V}$	= factor utilizado para modificar la resistencia al corte de los anclajes basado en la presencia o ausencia de fisuras en el concreto y la presencia o ausencia de barras corrugadas complementarias
s	= distancia axial entre anclajes, pulg. (mm)		
$s_{cr,Na}$	= distancia crítica entre anclajes adhesivos para cargas de tensión en las cuales la capacidad de tensión de cada anclaje teóricamente no se ve afectado por la presencia de un anclaje cargado adyacente, pulg. (mm)		

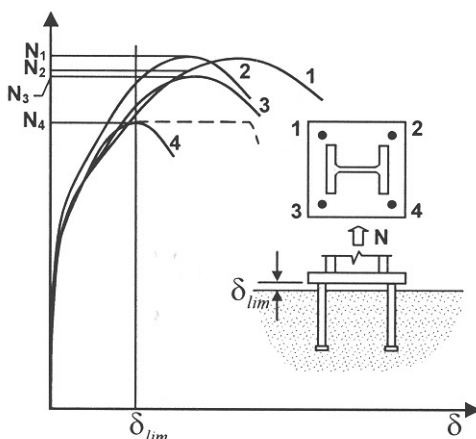
3.1 Principios y diseño del anclaje

3.1.6.1 Terminología para el diseño de resistencia

- $\psi_{cp,N}$ = factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes post instalados para su uso en concreto no fisurado sin barras corrugadas complementarias que consideren las tensiones de tracción de rotura originadas por la instalación
- $\psi_{ec,N}$ = factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes basado en la excentricidad de las cargas aplicadas
- $\psi_{ec,V}$ = factor utilizado para modificar la resistencia al corte de los anclajes basado en la excentricidad de las cargas aplicadas
- $\psi_{ed,N}$ = factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes basado en la proximidad a los bordes del elemento de concreto
- $\psi_{ed,V}$ = factor utilizado para modificar la resistencia al corte de los anclajes basado en la proximidad a los bordes del elemento de concreto
- $\psi_{ec,Na}$ = factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes adhesivos basado en la proximidad a los bordes del elemento de concreto
- $\psi_{cp,Na}$ = factor utilizado para modificar la resistencia a la tracción de los anclajes adhesivos para su uso en concreto no fisurado sin barras corrugadas complementarias que consideren las tensiones de tracción de rotura originadas por la instalación
- $\psi_{h,v}$ = factor utilizado para modificar la resistencia al corte de los anclajes ubicados en un elemento de concreto donde $h_a < 1.5c_{a1}$

3.1.6.2 Distribución de carga

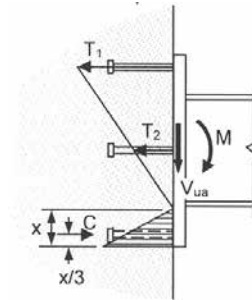
Como se dispone en ACI 318-11 Sección D.3, la distribución de carga debe determinarse con base en el análisis elástico a menos que se pueda demostrar que la resistencia nominal del anclaje es controlada por elementos de acero dúctiles. Cuando se utilice un análisis plástico (se asumen anclajes completamente deformados), se debe verificar la compatibilidad de las deformaciones.



Ejemplo de incompatibilidad de deformaciones (desplazamientos)

En la mayoría de los casos, el análisis elástico arroja resultados satisfactorios y se recomienda su uso. Cabe mencionar, sin embargo, que asumir una carga del anclaje linealmente proporcional a la magnitud de la carga aplicada y la distancia desde el eje neutral del grupo es válido solamente si el accesorio (p.e. la placa base) está lo suficientemente rígida en comparación con la rigidez axial de los anclajes. Para información adicional sobre la distribución de carga elástica en ensamblajes de placas base de columnas típicos, refiérase a Blodgett, O., Design of Welded Structures, Fundación de Soldadura James F. Lincoln, Clevely, Ohio.

Nota: Asumiendo condiciones de placa base rígida, el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje ejecuta un análisis de elementos finitos simplificado para establecer la distribución de carga del anclaje en una base elástica.



Ejemplo de la distribución de carga elástica en una conexión viga-muro.

3.1.6.3 Requerimientos generales para la resistencia del anclaje

De acuerdo con los principios generales del Método de Diseño de Resistencia y ACI 318, Sección D.4 y capítulo 9, el diseño de los anclajes debe satisfacer las siguientes condiciones:

$$\phi N_n \geq N_{ua}$$

$$\phi V_n \geq V_{ua}$$

en donde ϕN_n y ϕV_n son las resistencias de diseño controlantes de todos los modos de falla aplicables y N_{ua} y V_{ua} son las cargas de tensión y de corte reducidas resultantes de la combinación de cargas dominantes. (Las combinaciones de carga provistas en ACI 318-11 Sección 9.2 generalmente cumplen con las combinaciones de carga de ASCE 7-10). Para esta evaluación, se consideran los siguientes modos de falla potenciales:

- Resistencia del acero de un anclaje en tensión
- Resistencia al arrancamiento del concreto de un anclaje en tensión
- Resistencia a la extracción por deslizamiento de anclajes pre instalados, post instalados, de expansión o de socavado en tensión
- Resistencia al desprendimiento lateral del concreto en anclajes con cabeza en tensión
- Resistencia al adherencia de un anclaje adhesivo en tensión
- Resistencia del acero de un anclaje en corte
- Resistencia al arrancamiento del concreto de un anclaje en corte
- Resistencia al desprendimiento del concreto de un anclaje en corte

Principios y diseño del anclaje 3.1

Nótese que de acuerdo con ACI 318-11 Sección D.4.1, los factores de reducción aplicables para cada modo de falla deben aplicarse antes de determinar la resistencia de diseño.

Por consiguiente, para un anclaje solo, la resistencia de diseño se determinaría de la siguiente forma:

$$\phi N_n = \min (\phi N_{sa}, \phi N_{pn}, \phi N_{sb}, \phi N_{cb}, \phi N_a)$$

$$\phi V_n = \min (\phi V_{sa}, \phi V_{cp}, \phi V_{cb})$$

Análogamente, la resistencia controlante para un grupo de anclajes se determinaría como:

$$\phi N_n = \min (\phi N_{sa}, \phi N_{pn}, \phi N_{sb}, \phi N_{cb}, \phi N_{ag})$$

$$\phi V_n = \min (\phi V_{sa}, \phi V_{cp}, \phi V_{cb})$$

De acuerdo con ACI 318-11 Sección D.3.6, para condiciones de concreto ligero, el factor de modificación λ_a se considera como:

1.0 λ para falla de concreto en anclajes pre instalados y de socavado

0.8 λ para falla de concreto en anclajes de expansión y adhesivos

0.6 λ para falla de adherencia

dónde λ se determina en concordancia con la sección 8.6.1 de dicho documento. Se permite utilizar un valor alternativo de λ_a cuando se hayan llevado a cabo y evaluado pruebas que sean conforme a lo estipulado por ACI 355.2, ACI 355.4 o los criterios de aceptación de ICC-ES relevantes.

3.1.6.4 Factores de reducción de resistencia

Se considera que los factores de reducción de resistencia son los responsables de las posibles reducciones en la resistencia, debido a las variaciones normalmente esperadas en las resistencias de los materiales, los procedimientos de instalación de los anclajes, etc. Los factores de reducción de resistencia relevantes como están dispuestos en ACI 318-11 Sección D.4.3 para combinaciones de carga en concordancia con la Sección 9.2 de dicho documento se proporcionan a continuación.

Anclajes dominados por un elemento de acero dúctil:

Cargas de tensión	0.75
Cargas de corte	0.65

Anclajes dominados por la resistencia de un elemento de acero frágil (no dúctil):

Cargas de tensión	0.65
Cargas de corte	0.60

Consulte la Sección 3.1.3 y ACI 318-11 Sección D.1 para la definición del elemento de acero dúctil.

Anclajes dominados por resistencia al alarrancamiento del concreto, al desprendimiento lateral del concreto, de atravesamiento o al desprendimiento del concreto:

Condición A Condición B

i) Cargas de corte0.75 0.70

ii) Cargas de tensión

Clavos con cabeza, pernos
con cabeza o pernos
con forma de gancho .0.75 0.70

Anclajes post instalados:

Categoría 1 0.75 0.65

Categoría 2 0.65 0.55

Categoría 3 0.55 0.45

La Condición A aplica cuando existen varillas complementarias, excepto para resistencias a la extracción por deslizamiento y al desprendimiento del concreto.

La Condición B aplica cuando no existen varilla complementaria, y para las resistencias a la extracción por deslizamiento y al desprendimiento del concreto.

Las categorías de anclaje se determinan através de una prueba realizada de acuerdo con lo estipulado por ACI 355.2 o ACI 355.4, en la cual se investiga la sensibilidad a las variaciones en los parámetros de instalación y en las condiciones del concreto.

3.1.6.5 Requerimientos de diseño para las cargas de tracción

De acuerdo con ACI 318-11 Sección D.5.1, la resistencia nominal del acero de un anclaje en tensión se determina de la siguiente forma:

$$N_{sa} = A_{se,N} f_{uta} \quad (D-2)$$

dónde $f_{uta} \leq \min [1.9 f_{ya}, 125,000 \text{ psi (860 MPa)}]$

La elasticidad nominal mínima del acero de los pernos y las resistencias máximas para los productos de anclaje Hilti pueden encontrarse en las secciones específicas de cada producto en esta guía.

La resistencia nominal al arrancamiento del concreto de un anclaje solo cargado en tensión se determina de acuerdo con ACI 318-11 Sección D.5.2 de la siguiente forma:

$$N_{cb} = \frac{A_{Nc}}{A_{Nco}} \psi_{ed,N} \psi_{c,N} \psi_{cp,N} N_b \quad (D-3)$$

La resistencia nominal al arrancamiento del concreto de un grupo de anclajes se determina similarmente de la siguiente forma:

$$N_{cbg} = \frac{A_{Nc}}{A_{Nco}} \psi_{ec,N} \psi_{ed,N} \psi_{c,N} \psi_{cp,N} N_b \quad (D-4)$$

dónde:

A_{Nco} = área proyectada de la superficie de falla para un anclaje solo con una distancia al borde igual o mayor a $1.5h_{ef}$

$$= 9h_{ef}^2 \quad (D-5)$$

3.1 Principios y diseño del anclaje

A_{Nc} = área proyectada de la superficie de falla para un anclaje solo o un grupo de anclajes aproximado como la base de la figura geométrica rectilínea que resulta de proyectar la superficie de falla a $1.5h_{ef}$ desde las líneas centrales del anclaje hacia el exterior, o en el caso de un grupo de anclajes, desde una línea que pase através de una fila de anclajes adyacentes. A_{Nc} no debe exceder nA_{Nco} dónde n es el número de anclajes en el grupo que resisten la tensión

$\psi_{ec,N}$ = factor de modificación para grupos de anclajes cargados por una esfuerzo de tensión excéntrica

$$= \frac{1}{\left(1 + \frac{2e'_N}{3h_{ef}}\right)} \leq 1 \quad (D-8)$$

$\psi_{ed,N}$ = factor de modificación para los efectos de los bordes para anclajes sencillos o grupos de anclajes cargados en tensión

= 1 si $c_{a,min} \geq 1.5h_{ef}$ (D-9)

= $0.7 + 0.3 \frac{c_{a,min}}{1.5h_{ef}}$ si $c_{a,min} < 1.5h_{ef}$ (D-10)

$\psi_{c,N}$ = factor de modificación para las condiciones de concreto (no fisurado, fisurado, reforzado, etc.). Cons. ACI 318-11 Sección D.5.2.6 para anclajes pre instalados. Cons. Reporte de Servicio de Evaluación ICC-ES para anclajes post instalados.

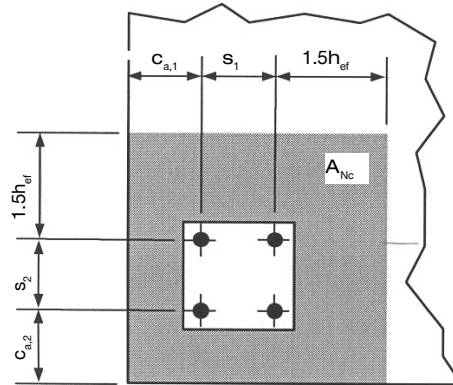
$\psi_{cp,N}$ = factor de modificación para el hendimiento. Cons. ACI 318-11 Sección D.5.2.7 y/o el Reporte de Servicio de Evaluación ICC-ES para anclajes mecánicos post instalados

N_b = resistencia básica al arrancamiento del concreto de un anclaje sencillo en tensión en concreto fisurado

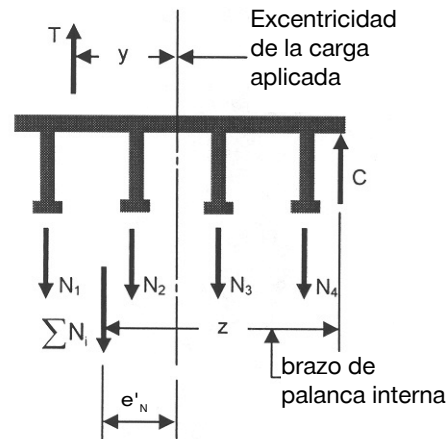
= $k_c \lambda_a \sqrt{f'_c} h_{ef}^{1.5}$ (D-6)

Cons. ACI 318-11 Sección D.5.2.2 para los valores permisibles del factor de efectividad, k_c .

Para anclajes post instalados que hayan sido probados de acuerdo con ACI 355.2 o ACI 355.4, los valores específicos del factor de efectividad (más precisamente, k_{cr} para condiciones de concreto fisurado y k_{unfr} para condiciones de concreto no fisurado) están determinados de acuerdo con lo dispuesto en dicho documento o en los criterios de aceptación ICC-ES. Los valores de k_{cr} y k_{unfr} para los productos de anclaje Hilti pueden encontrarse en las secciones específicas de producto de esta guía.



Example of determination of A_{Nc}



La resistencia nominal a la extracción por deslizamiento de los anclajes cargados en tensión se determina en concordancia con ACI 318-11 Sección D.5.3 de la siguiente forma:

$$N_{pn} = \psi_{c,p} N_p \quad (D-13)$$

dónde:

N_{pn} = para los anclajes post instalados de expansión y de socavado, la resistencia a la extracción por deslizamiento basada en el frágil del 5 por ciento de los resultados de las pruebas realizadas y evaluadas de acuerdo a ACI 355.2 o los Criterios de Aceptación de ICC-ES relevantes. No se permite calcular la resistencia a la extracción por deslizamiento en tensión para dichos anclajes

$\psi_{c,p}$ = 1.4 para los anclajes ubicados en una región del elemento de concreto dónde los análisis indiquen que no hay fisuración en los niveles de carga de servicio

= 1.0 dónde los análisis indiquen fisuración en los niveles de carga de servicio

Los valores a la extracción por deslizamiento están basados en las pruebas de tensión directa de los anclajes en fisuras, así como en los resultados de las pruebas de anclajes móviles. Los valores de desprendimiento adicionales asociados con las pruebas sísmicas también pueden obtenerse.

Principios y diseño del anclaje 3.1

Para anclajes con cabeza con un empotramiento profundo cercano a algún borde ($c_{a1} < 0.4 h_{ef}$), el desprendimiento lateral del concreto podría controlar el diseño. En la mayoría de los casos, las restricciones en la colocación de anclajes post instalados cercanos a un borde descartarán este modo de falla. Para más información, consulte ACI 318-11 Sección D.5.4.

La resistencia nominal al adherencia en tensión de un anclaje adhesivo sencillo cargado en tensión se determina de acuerdo con ACI 318-11 Sección D.5.5 de la siguiente forma:

$$N_a = \frac{A_{Na}}{A_{Nao}} \psi_{ed,Na} \psi_{cp,Na} N_{ba} \quad (D-18)$$

La resistencia nominal al arrancamiento del concreto de un grupo de anclajes se determina similarmente de la siguiente forma:

$$N_{ag} = \frac{A_{Na}}{A_{Nao}} \psi_{ec,Na} \psi_{ed,Na} \psi_{cp,Na} N_{ba} \quad (D-19)$$

dónde:

$$A_{Nao} = \begin{aligned} &= \text{área de influencia proyectada de un} \\ &\text{anclaje adhesivo solo con una distancia} \\ &\text{al borde igual o mayor a } c_{Na} \end{aligned} \quad (D-20)$$

$$c_{Na} = 10d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}} \quad (D-21)$$

$$A_{Na} = \begin{aligned} &= \text{área de influencia proyectada de un} \\ &\text{anclaje adhesivo solo o un grupo de} \\ &\text{anclajes adhesivos aproximado como un} \\ &\text{área rectilínea que proyecta una distancia} \\ &c_{Na} \text{ desde la línea central del anclaje hacia} \\ &\text{el exterior, o en el caso de un grupo de} \\ &\text{anclajes adhesivos, desde una línea que} \\ &\text{pase através de una fila de anclajes} \\ &\text{adhesivos adyacentes. } A_{Na} \text{ no debe exceder} \\ &nA_{Nao}, \text{ donde } n \text{ es el número de} \\ &\text{anclajes adhesivos en el grupo que resisten} \\ &\text{la tensión} \end{aligned}$$

$$\psi_{ec,Na} = \begin{aligned} &= \text{factor de modificación para grupos de anclajes} \\ &\text{cargados por una esfuerzo de tensión excéntrica} \\ &= \frac{1}{\left(1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}\right)} \leq 1.0 \end{aligned} \quad (D-23)$$

$$\psi_{ed,Na} = \begin{aligned} &= \text{factor de modificación para los efectos de} \\ &\text{los bordes para anclajes adhesivos solos} \\ &\text{o grupos de anclajes adhesivos cargados} \\ &\text{en tensión} \\ &= 1.0 \text{ si } c_{a,min} \geq c_{Na} \end{aligned} \quad (D-24)$$

$$= 0.7 + 0.3 \frac{c_{a,min}}{c_{Na}} \text{ si } c_{a,min} < c_{Na} \quad (D-25)$$

$$\psi_{cp,Na} = \begin{aligned} &= \text{factor de modificación para el} \\ &\text{hendimiento} \end{aligned}$$

Cons. ACI 318-11 Sección D.5.5.5 y/o el reporte de servicio de evaluación ICC-ES para anclajes adhesivos post instalados

$$\begin{aligned} N_{ba} &= \text{resistencia básica al adherencia de un} \\ &\text{anclaje adhesivo solo en tensión en} \\ &\text{concreto fisurado} \\ &= \lambda_a \tau_{cr} \pi d_a h_{ef} \end{aligned} \quad (D-22)$$

Dónde los análisis indican que no hay fisuración en los niveles de carga de servicio, se permite utilizar τ_{uncr} en vez de τ_{cr}

3.1.6.6 Requerimientos de diseño para cargas de corte

De acuerdo con ACI 318-11 Sección D.6.1, la resistencia nominal del acero para anclajes con clavos con cabeza en corte se determina de la siguiente forma:

$$V_{sa} = A_{se,V} f_{uta} \quad (D-28)$$

Para anclajes pre instalados con pernos con cabeza y con forma de gancho y para anclajes post instalados en los que los manguitos no se extiendan através del plano de corte:

$$V_{sa} = 0.6A_{se,V} f_{uta} \quad (D-29)$$

Dónde $f_{uta} \leq \min [1.9 f_y, 125,000 \text{ psi (860 MPa)}]$

Para otros anclajes post instalados en los que los manguitos se extiendan através del plano de corte, V_{sa} is está basado en los resultados de las pruebas realizadas y evaluadas conforme a ACI355.2 o los criterios de aceptación de ICC-ES relevantes. Alternativamente, se permite el uso de la Ec. (D-29).

De acuerdo con ACI 318-11 Sección D.6.1.3, la resistencia nominal al corte de los anclajes utilizados con compresas de lechada reforzadas debe multiplicarse por un factor de 0.80.

La resistencia al arrancamiento del concreto de un anclaje solo en corte se determina de acuerdo con ACI 318-11 Sección D.6.2 de la siguiente forma:

$$V_{cb} = \frac{A_{Vc}}{A_{Vco}} \psi_{ed,V} \psi_{c,V} \psi_{h,V} V_b \quad (D-30)$$

La resistencia al arrancamiento del concreto de un grupo de anclajes se determina similarmente de la siguiente forma:

$$V_{cbg} = \frac{A_{Vc}}{A_{Vco}} \psi_{ec,V} \psi_{ed,V} \psi_{c,V} \psi_{h,V} V_b \quad (D-31)$$

dónde:

$$\begin{aligned} A_{Vco} &= \begin{aligned} &\text{área proyectada para un anclaje solo en} \\ &\text{un elemento profundo con una distancia} \\ &\text{desde los bordes igual o mayor a } 1.5c_{a1} \\ &\text{en dirección perpendicular a la esfuerzo de} \\ &\text{corte. Se permite evaluar a } A_{Vco} \text{ como la} \\ &\text{base de una media pirámide con una} \\ &\text{longitud lateral paralela al borde de } 3 c_{a1} \text{ y} \\ &\text{una profundidad de } 1.5 c_{a1} \end{aligned} \\ &= 4.5(c_{a1})^2 \end{aligned} \quad (D-32)$$

3.1 Principios y diseño del anclaje

A_{Vc} = área proyectada de la superficie de falla en el lado de un elemento de concreto en su borde para un anclaje solo o grupo de anclajes. Se permite evaluar a A_{Vc} como la base de una media pirámide truncada proyectada en la cara lateral del elemento, dónde la parte superior de la media pirámide es dada por el eje de la fila de anclajes seleccionada como crítica. El valor de c_{a1} debe considerarse como la distancia desde el borde hasta dicho eje. A_{Vc} no debe superar nA_{Vco} , dónde n es el número de anclajes en el grupo

$\Psi_{ec,V}$ = factor de modificación para grupos de anclajes cargados excéntricamente en corte

$$= \frac{1}{\left(1 + \frac{2e'_V}{3c_{a1}}\right)} \leq 1.0 \quad (D-36)$$

$\Psi_{ed,V}$ = factor de modificación para el efecto del borde para un anclaje sencillo o grupo de anclajes cargados en corte, calculados utilizando el valor menor de c_{a2}

$$= 1.0 \text{ si } c_{a2} \geq 1.5c_{a1} \quad (D-37)$$

$$= 0.7 + 0.3 \frac{c_{a2}}{1.5c_{a1}} \text{ si } c_{a2} < 1.5c_{a1} \quad (D-38)$$

$\Psi_{c,V}$ = factor de modificación para condiciones de concreto (no fisurado, fisurado, reforzado, etc.). Cons. ACI 318-11 Sección D.6.2.7 para los valores Permisibles para este factor

$\Psi_{h,V}$ = factor de modificación para anclajes ubicados en un elemento dónde $h_a \leq 1.5c_{a1}$ (elemento delgado)

$$= \sqrt{\frac{1.5c_{a1}}{h_a}} \quad (D-39)$$

V_b = resistencia básica al arrancamiento del concreto en corte de un anclaje sencillo en concreto fisurado, determinado como el menor de (D-33) y (D-34). Cons. ACI 318-11 Sección D.6.2.2 para los valores limitantes de ℓ_e :

$$= \left(7 \left(\frac{\ell_e}{d_a}\right)^{0.2} \sqrt{d_a}\right) \lambda_a \sqrt{f'_c} (c_{a1})^{1.5} \quad (D-33)$$

$$= 9\lambda_a \sqrt{f'_c} (c_{a1})^{1.5} \quad (D-34)$$

= para clavos con cabeza, pernos con cabeza o pernos con forma de gancho en sitio, cons. ACI 318-11 Sección D.6.2.3

La resistencia al desprendimiento del concreto de un anclaje solo se determina de acuerdo con ACI 318-11 Sección D.6.3 de la siguiente forma:

$$V_{cp} = k_{cp} N_{cp} \quad (D-40)$$

Para anclajes pre instalados, de expansión y de socavado, N_{cp} debe considerarse como N_{cb} (D-3). Para anclajes adhesivos, N_{cp} debe ser el menor de N_a (D-18) y N_{cb} (D-3).

De igual forma, para grupos de anclaje, la resistencia al desprendimiento del concreto se determina de la siguiente manera:

$$V_{cpg} = k_{cp} N_{cpg} \quad (D-41)$$

Para anclajes pre instalados, de expansión y de socavado, N_{cpg} debe considerarse como N_{cbg} (D-4). Para anclajes adhesivos, N_{cpg} debe ser el menor de N_{ag} (D-19) y N_{cbg} (D-4).

En Eq. (D-40) y (D-41):

$$k_{cp} = 1.0 \text{ para } h_{ef} < 2.5 \text{ pulg.}$$

$$k_{cp} = 2.0 \text{ para } h_{ef} \geq 2.5 \text{ pulg.}$$

3.1.6.7 Interacción - diseño de resistencia

Cuando los anclajes se carguen en tensión y corte simultáneamente, debe considerarse la interacción. De acuerdo con ACI 318-11 Sección D.7, la interacción puede verificarse de la siguiente forma:

$$\text{Si } V_{ua} \leq 0.2\Phi V_n \quad \Phi N_n \geq N_{ua}$$

$$\text{Si } N_{ua} \leq 0.2\Phi N_n \quad \Phi V_n \geq V_{ua}$$

$$\text{Si } \begin{cases} N_{ua} > 0.2\Phi N_n \\ \text{y} \\ V_{ua} > 0.2\Phi V_n \end{cases} \left[\frac{N_{ua}}{\Phi N_n} \right] + \left[\frac{V_{ua}}{\Phi V_n} \right] \leq 1.2 \quad (D-42)$$

Alternativamente, ACI 318-11 Sección RD.7 permite el uso de una expresión de interacción de la forma:

$$\left[\frac{N_{ua}}{\Phi N_n} \right]^\alpha + \left[\frac{V_{ua}}{\Phi V_n} \right]^\alpha \leq 1.0$$

Dónde α varía de 1 a 2. La recomendación trilineal actual es una simplificación de la expresión dónde $\alpha = 5/3$.

Principios y diseño del anclaje 3.1

3.1.6.8 Distancias al borde, espaciamiento y espesor del elemento requeridos – diseño de resistencia

Consulte ACI 318-11 Sección D.8, ACI 355.2, ACI 355.4 o los criterios de aceptación de ICC-ES relevantes para los requerimientos geométricos para anclajes pre instalados y anclajes post instalados.

3.1.6.9 Deformación del perno – diseño de resistencia

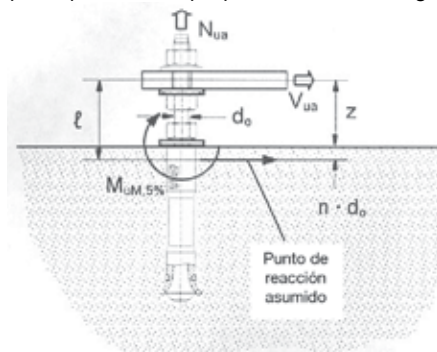
Se puede efectuar una verificación adicional para las cargas de corte resultantes de las condiciones de distanciamiento cuando se calculen las resistencias nominales al corte

$$V_s^M = \frac{\alpha_M \cdot M_s}{\ell}$$

dónde:

α_M	=	ajuste del momento de deformación asociado con la restricción rotacional, donde $1 \leq \alpha_M \leq 2$
M_s	=	resistencia a la flexión resultante de un anclaje individual
	=	$M_s^0 \left(\frac{1 - N_{ua}}{\Phi N_{sa}} \right)$
M_s^0	=	resistencia a la flexión característica de un anclaje solo
	=	$1.2 \cdot S \cdot f_{u,min}$
$f_{u,min}$	=	máxima resistencia a la tracción nominal mínima del elemento de anclaje
S	=	módulo de elasticidad de la sección del perno del anclaje en la superficie de concreto (se asume una sección transversal uniforme)
	=	$(\pi \cdot d_o^3) / 32$
ℓ	=	brazo de palanca interno ajustado para el resquebrajamiento de la superficie de concreto de la siguiente forma
	=	$z + (n \cdot d_o)$
z	=	distancia desde el centro de la placa base a la superficie del concreto (distancia de alcance)
d_o	=	diámetro exterior del anclaje en la superficie de concreto
n	=	0, para cargas con cierre en la superficie de concreto, efectuado por medio de un ensamblaje de tuercas y arandelas (requerido para anclajes mecánicos)
	=	0.5, para cargas sin cierre en la superficie de concreto, p.e., anclajes adhesivos sin tuercas y arandelas en la superficie de concreto

Considere que las instalaciones de distanciamiento de los anclajes mecánicos post instalados requieren de una tuerca y una arandela de soporte en la superficie del concreto, como muestra la siguiente figura, para que el anclaje funcione correctamente y para que resista apropiadamente las cargas de compresión.



Determinación de la deformación del perno – Diseño de Resistencia

3.1.7 Tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti

Los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti no son un nuevo “método” para diseñar un anclaje diferente al dispuesto en ACI 318 Apéndice D. En realidad, se trata de una serie de tablas pre-calculadas y factores de reducción cuando propósito es ayudar al diseñador a hacer cálculos rápidos de la capacidad del sistema de anclaje Hilti, y al mismo tiempo cumplir con los códigos y criterios de ACI.

Los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti están dispuestas en un formato similar a los tablas y factores de reducción de diseño de tensión permisible (ASD), lo cual fue un estándar de práctica para diseñar los anclajes post instalados.

Los tablas de Diseño de Resistencia Simplificadas de Hilti combinan la simplicidad de hacer un cálculo de acuerdo con el método ASD con las pruebas, criterios de evaluación y datos técnicos requeridos por el código en ACI 318 Apéndice D.

3.1.7.1 Desarrollo de los datos de los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti

Existen dos tipos de tabla dentro de los tablas simplificadas de Hilti: la tabla de capacidad para anclaje solo y la tabla de factor de ajuste.

Los tablas de capacidad para anclaje solo muestran la resistencia admisible de diseño en tensión y en corte. Esta es la capacidad de un anclaje solo sin influencia de la distancia al borde o del espesor del concreto, y está basada en los supuestos indicados en las notas al pie debajo de cada tabla.

Los tablas de factor de ajuste fueron creadas al comparar la capacidad del anclaje solo con la capacidad que incluye la influencia de una distancia al borde, una espaciamiento o un espesor de concreto específicos, utilizando las ecuaciones de ACI 318-11 Apéndice D.

3.1 Principios y diseño del anclaje

La capacidad en tensión de un anclaje solo está basada en la menor resistencia al arrancamiento del concreto o en la resistencia a la extracción por deslizamiento para anclajes mecánicos y en la menor resistencia al arrancamiento del concreto o en la resistencia al adherencia para anclajes adhesivos.

Anclajes mecánicos $\Phi N_n = \min(\Phi N_{cb}; \Phi N_{pn})$

Anclajes adhesivos $\Phi N_n = \min(\Phi N_{cb}; \Phi N_a)$

El valor de corte está basado en la resistencia al desprendimiento del concreto para los anclajes mecánicos y adhesivos.

$$\Phi V_n = \Phi V_{cp}$$

La resistencia al arrancamiento del concreto, a la extracción por deslizamiento, al adherencia, al desprendimiento del concreto se calculan de acuerdo a ACI 318-11 Apéndice D utilizando las variables de las ESRs específicas del producto o realizando pruebas de acuerdo con ACI 355.2 y ACI 355.4 Estas variables incluyen los factores de reducción de resistencia (Φ), el factor de efectividad (k), la resistencia a la extracción por deslizamiento (N_p), y la resistencia al adherencia (τ), así como las propiedades geométricas tales como el diámetro y la profundidad de empotramiento.

3.1.7.2 Cómo calcular la capacidad del anclaje utilizando las tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti

El proceso para calcular la capacidad de un anclaje solo o grupo de anclajes es similar al proceso de cálculo.

La resistencia de diseño de un anclaje se obtiene de la siguiente forma:

Tensión: $N_{des} = n \cdot \min(\Phi N_n \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}; \Phi N_s)$

Corte: $V_{des} = n \cdot \min(\Phi V_n \cdot f_{AV} \cdot f_{RV} \cdot f_{HV}; \Phi V_{sa})$

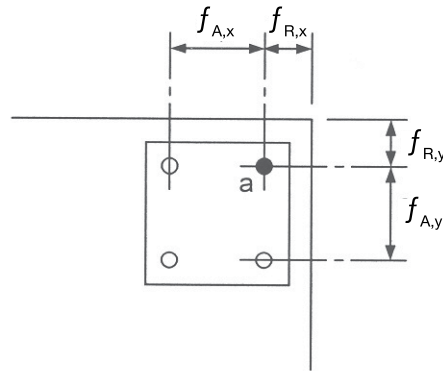
Dónde:

n	=	número de anclajes
N_{des}	=	resistencia de diseño en tensión
ΦN_n	=	resistencia de diseño en tensión considerando falla al arrancamiento del concreto, a la extracción por deslizamiento o al adherencia
ΦN_{sa}	=	resistencia de diseño en tensión considerando falla del acero
V_{des}	=	resistencia de diseño en corte
ΦV_n	=	resistencia de diseño en corte considerando falla de concreto
ΦV_{sa}	=	resistencia de diseño en corte considerando falla del acero
f_{AN}	=	factor de ajuste para espaciamiento en tensión
f_{RN}	=	factor de ajuste para distancia al borde en tensión
f_{AV}	=	factor de ajuste para espaciamiento en corte
f_{RV}	=	factor de ajuste para distancia al borde en corte
f_{HV}	=	factor de ajuste para espesor del concreto en corte (este es un factor nuevo que ASD no usaba anteriormente)

Los factores de ajuste se aplican a todas las condiciones cercanas de borde y espaciamiento.

Por ejemplo, la capacidad en tensión correspondiente al grupo de anclajes basados en el peor caso, anclaje "a" de la siguiente figura, se evalúa de la siguiente forma:

$$N_{des} = 4 \cdot \Phi N_n \cdot f_{A,x} \cdot f_{A,y} \cdot f_{R,x} \cdot f_{R,y}$$



Nota: los diseños son para patrones ortogonales de anclaje y no se requiere de un factor de reducción para el anclaje adyacente localizado en diagonal.

Cuando los anclajes se cargan en tensión y en corte simultáneamente, debe considerarse la interacción. La ecuación para la interacción es la siguiente:

$$\frac{N_{ua}}{N_{des}} + \frac{V_{ua}}{V_{des}} \leq 1.2$$

dónde:

N_{ua} = Resistencia en tensión requerida basada en las combinaciones de carga reducidas de ACI 318 Capítulo 9.

V_{ua} = Resistencia en corte requerida basada en las combinaciones de carga reducidas de ACI 318 Capítulo 9

La resistencia a la tensión total puede permitirse si:

$$\frac{V_{ua}}{V_{des}} \leq 0.2$$

La resistencia al corte total puede permitirse si:

$$\frac{N_{ua}}{N_{des}} \leq 0.2$$

Principios y diseño del anclaje 3.1

3.1.7.3 Diseño de tensión permisible (ASD)

Los valores de N_{des} y V_{des} desarrollados de la Sección 3.1.7.2 son resistencias de diseño y deben compararse con la resistencia en tensión y en corte requerida de las combinaciones de carga reducidas de ACI 318 Capítulo 9.

La resistencia de diseño puede convertirse a un valor ASD de la siguiente forma:

$$N_{des,ASD} = \frac{N_{des}}{\alpha_{ASD}}$$

$$V_{des,ASD} = \frac{V_{des}}{\alpha_{ASD}}$$

dónde:

α_{ASD} = factor de conversión calculado como el promedio ponderado de los factores de carga para la combinación de carga controlante

Un ejemplo que muestra el cálculo de α_{ASD} es el siguiente:

La combinación de carga de diseño de resistencia controlante es 1.2D + 1.6L, % de contribución es 30% D, 70% L

$$\alpha_{ASD} = 1.2 \times 0.30 + 1.6 \times 0.70 = 1.48$$

3.1.7.4 Diseño sísmico

Para determinar la resistencia de diseño sísmico, un factor de reducción, α_{seis} , se aplica a los valores de la tabla aplicables. Podrá encontrar este valor de α_{seis} en las notas al pie de las tablas de diseño relevantes.

El valor de α_{seis} para falla de concreto / adherencia / a la extracción por deslizamiento está basado en 0.75 por el factor de reducción determinado a partir de la prueba. La reducción total se indica en las notas al pie de las tablas.

El valor de α_{seis} para falla del acero está basado en las pruebas y típicamente se aplica solo al corte. No hay factor adicional de 0.75. La reducción se indica en las notas al pie de las tablas.

Las combinaciones de carga reducida y la carga sísmica asociada que se compararán con la resistencia de diseño pueden determinarse a partir de los requerimientos de ACI y de los códigos nacionales o locales. Un valor adicional para $\phi_{non-ductile}$ podría ser necesario basado en el modo de falla o la ductilidad de los componentes añadidos.

3.1.7.5 Cargas permanentes y uso sobre cabeza

La carga permanente se calcula al multiplicar el valor de ϕN_n por 0.55 y comparar el valor a la contribución de la carga permanente en tensión (y cualquier carga permanente viva u otras cargas) de la carga reducida. Las influencias del borde, espaciamiento y espesor del concreto no necesitan tomarse en cuenta cuando se evalúan las cargas permanentes.

Las consideraciones con respecto a las cargas sostenidas están basadas en ACI 318-11 Apéndice D.

3.1.7.6 Precisión de los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti

Los cálculos realizados utilizando las tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti tienen el potencial de proporcionar una resistencia de diseño exactamente igual a la que podría calcularse utilizando las ecuaciones de ACI 318 Apéndice D.

Los tablas para las resistencia de diseño de un anclaje solo para falla de concreto / adherencia / a la extracción por deslizamiento / al desprendimiento del concreto o para falla del acero tienen los mismos valores que se obtendrían si se utilizaran las disposiciones de ACI.

Los factores de ajuste de carga para las influencias de la distancia al borde están basados en un anclaje solo cercano a un borde. Los factores de ajuste de carga para la espaciamiento se determinan a partir de la influencia de dos anclajes adyacentes. Cada factor de reducción se calcula para el valor mínimo de ya sea el falla de concreto o de adherencia. Cuando existe más de una condición de distancia al borde y/o entre anclajes, los factores de ajuste de carga se multiplican. Esto arrojará como resultado un diseño conservador en comparación a un cálculo completo basado en ACI. Además, si el modo de falla en las tablas de anclaje sencillo está controlado por el falla de concreto, y el factor de reducción está controlado por el falla de adherencia, esto también resultará en un valor conservador (y viceversa).

El siguiente es un resumen general de la precisión de las tablas simplificadas:

- Los tablas de anclaje sencillo tienen valores equivalentes a los cálculos de acuerdo con ACI. Falla del acero en tensión
- Ya que los valores de la tabla, incluyendo los factores de ajuste de carga, se calculan utilizando ecuaciones no lineales, no se permite la interpolación lineal. Utilice el menor de los dos valores de la tabla enlistados. Esto proporciona un valor conservador en caso de que la aplicación caiga entre resistencias a la compresión del concreto, profundidades de empotramiento o espaciamiento, distancia al borde y espesor del concreto.
- Para un anclaje ubicado cerca de un borde, aplicar el factor de distancia al borde generalmente proporciona valores precisos siempre y cuando el modo de falla de los valores de la tabla sea el mismo. Si el modo de falla no es el mismo, los valores son conservadores.
- Para situaciones de dos a cuatro anclajes en tensión sin reducciones de borde, aplicar los factores de espaciamiento arroja un valor que es equivalente a los valores calculados de ACI, siempre y cuando los modos de falla controlantes de los valores de la tabla sea el mismo. Si el modo de falla no es el mismo, los valores son conservadores.

3.1 Principios y diseño del anclaje

- El factor de espaciamiento en corte es conservador en comparación con dos anclajes sin consideraciones de distancia al borde. Este factor está basado en la espaciamiento cerca de un borde, y puede ser conservador para instalaciones que estén lejos del borde del elemento de concreto. Nota: para resultados menos conservadores, es posible utilizar el factor de espaciamiento en tensión para esta aplicación si no hay distancia al borde que considerar.
- El factor de espesor del concreto en corte es conservador en comparación a un anclaje sin influencias de borde. Este factor está basado en aplicaciones cercanos a un borde. A la mitad del elemento de concreto, este es conservador.
Nota: para resultados menos conservadores, este factor puede ignorarse si la aplicación no está cerca de un borde.
- Los factores de ajuste de carga están determinados por los cálculos hechos de acuerdo a ACI 318-11 Apéndice D. Esto proporciona valores más conservadores que ACI 318-08 Apéndice D ya que el factor $\psi_{g,Na}$ que siempre es mayor o igual a 1.0, no necesita calcularse. Por consiguiente, algunos cálculos serán más conservadores que un cálculo realizado por el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje cuando se utilice el código ACI 318-08 para el diseño.
- Momentos o torsión: si bien un diseñador puede aplicar un momento o torsión al sistema de anclaje y obtener una carga específica por anclaje, los tablas en sí no poseen factores específicos para considerar los momentos o la torsión aplicados al sistema de anclaje.
- El distanciamiento no se considera en los tablas de diseño del acero.
- Los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti suponen una disposición ortogonal.

Como se estableció anteriormente, si bien los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti están limitadas en su aplicación, el diseñador puede utilizar el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje, el cual considera las condiciones antes mencionadas.

Pueden existir aplicaciones adicionales a las cuales no se hace referencia en la parte anterior. Contacte a Hilti si existen dudas para aplicaciones específicas.

NOTA IMPORTANTE:

Para aplicaciones tales como un patrón de anclaje de cuatro pernos o seis pernos ubicado en una esquina en una losa delgada, el cálculo puede llegar a ser hasta 80% conservador en comparación con un cálculo hecho de acuerdo a ACI y cuando se utiliza el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje. Se sugiere siempre que se utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o que se haga el cálculo a mano utilizando las disposiciones de ACI para optimizar el diseño. Esto es especialmente cierto cuando el cálculo proporcionado en la Tabla de Diseño de Resistencia Simplificada de Hilti no arroja un valor que satisfaga los requerimientos de diseño. Su representante Hilti local puede proporcionarle asistencia adicional.

3.1.7.7 Limitaciones al utilizar los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti

Existen limitaciones adicionales que los tablas de diseño de resistencia simplificadas de Hilti no consideran:

- Combinaciones de carga: los valores de la tabla están diseñados para utilizarse con las combinaciones de carga de ACI 318 Sección 9.2
- Varillas roscadas de complementaria: los valores de la tabla, incluyendo los factores de reducción, están basados en la Condición B, la cual no considera los efectos de las barras corrugadas complementarias. Tampoco hay un factor de influencia que pueda aplicarse para considerar las barras corrugadas complementaria.
- Carga excéntrica: actualmente, no existe un método para aplicar un factor a los tablas para considerar la carga excéntrica.

Principios y diseño del anclaje 3.1

3.1.8 Aplicación de torque y pretensado de anclajes

La aplicación de torque está dirigida a inducir una esfuerzo de tensión en el perno del anclaje. Por lo tanto, es importante que la relación torque-tensión asociada con la tuerca, arandela y elemento de anclaje roscado del anclaje se mantengan en condiciones de fábrica tanto como sea posible durante la instalación del anclaje. Esto se logra mejor al mantener el ensamblaje del anclaje dentro de su empaque para prevenir la contaminación indebida con polvo, aceite, etc. antes de instalar el anclaje. Considere que los daños a las roscas del anclaje causadas por intentos de realinear un anclaje después de su instalación, golpes con martillo, etc., pueden alterar significativamente la relación torque-tensión y dar como resultado un mal funcionamiento del anclaje bajo carga, incluyendo falla. De igual forma, la aplicación de lubricantes a las roscas puede generar cargas de pretensado excesivas en el anclaje durante el proceso de torque, lo que también puede provocar falla.

Existen tres posibles razones para aplicar un torque a un perno de anclaje en concreto o mampostería:

1. Para producir una esfuerzo de cierre, eliminando por consiguiente huecos y holguras dentro de las partes conectadas. Considere que no se asume que esta esfuerzo de cierre sea suficiente para permitir que la resistencia al corte del anclaje sea determinada en base a la fricción en la placa base (es decir, como una condición de deslizamiento crítica), debiéndose a la relajación de las esfuerzos de cierre con el tiempo.
2. Para producir una esfuerzo de pretensado en el perno del anclaje, la cual es resistida por una pre-compresión correspondiente en el material base (concreto o mampostería). La esfuerzo de pretensado sirve para reducir los desplazamientos del anclaje bajo cargas de servicio y también puede servir para reducir los efectos de fatiga de la carga cíclica.
3. Para asegurarse de que el anclaje sostendrá la precarga de tracción generada por el torque recomendado. Esto ayuda a reducir la probabilidad de un anclaje extremadamente mal instalado y/o un material de base completamente inadecuado.

Las esfuerzos de pretensado del anclaje se desvanecen con el tiempo debido a la relajación del concreto y en menor grado, de las roscas de los pernos. Aplicar torques a los anclajes nuevamente puede dar como resultado un nivel de pre-tensión más elevado.

El pretensado del anclaje no debe tomarse en cuenta para casos en los que pueden surgir fisuras en el concreto (es decir, en carga sísmica).

3.1.9 Diseño de anclajes para fatiga

El diseño de los elementos estructurales para resistir las cargas de fatiga puede tener un efecto significativo en el diseño de conexión. El lector debe consultar los estándares relevantes para mayor información acerca de este tema. El diseño de anclajes para fatiga debe considerar los siguientes puntos:

1. La aplicación de precargas para prevenir fluctuaciones de tensión en el elemento de varilla puede complicarse debido a la pérdida de precarga con el tiempo, particularmente en casos en los que pueden surgir fisuras en el material de base, y el hecho de que muchos diseños de anclaje no proporcionan una longitud de ensayo suficiente para permitir el desarrollo de un grado importante de esfuerzo de precarga.
2. El diseño de grupos de anclaje para fatiga es a menudo mucho más crítico que el diseño de un anclaje sencillo, debido a la distribución desigual de las cargas. La distribución de las cargas se ve afectada por el deslizamiento del anclaje así como por el grado del hueco anular entre el anclaje y la placa base y la ubicación específica del anclaje con respecto a la perforación en la placa base. Por lo tanto, se recomienda que cuando los grupos de anclaje estén sujetos a una carga de fatiga significativa, el hueco anular entre los anclajes y la placa base sea eliminado por medio de arandelas soldadas, lechada u otros medios.
3. Las Tensiones de flexión secundarias generadas por excentricidades o huecos en la conexión pueden resultar críticas para el comportamiento bajo fatiga del anclaje.

3.1.10 Diseño de anclajes contra incendios

Los códigos de construcción no suelen expresar la necesidad de diseñar anclajes específicamente diseñados para condiciones de incendio. Puede asumirse, sin embargo, que las conexiones estructurales al concreto o mampostería que involucran cargas permanentes estáticas y vivas deben protegerse de la exposición al fuego de la misma forma que otros elementos de hacer, es decir, através del uso de materiales a prueba de fuego apropiados, cubiertas de concreto, etc.

En algunos casos, puede ser necesario determinar la duración del periodo en el que los anclajes no protegidos sobrevivirían a la exposición al fuego. El diseño de anclajes para condiciones de incendio se afirma en la disponibilidad de los datos de prueba para el desempeño de anclajes sujetos a curvas estandarizadas tiempo-temperatura (p.e., ASTM E 119, ISO 834) cuando están bajo carga. Hilti puede proporcionar dichos datos para casos específicos. Por favor contacte a la Asistencia Técnica de Hilti.

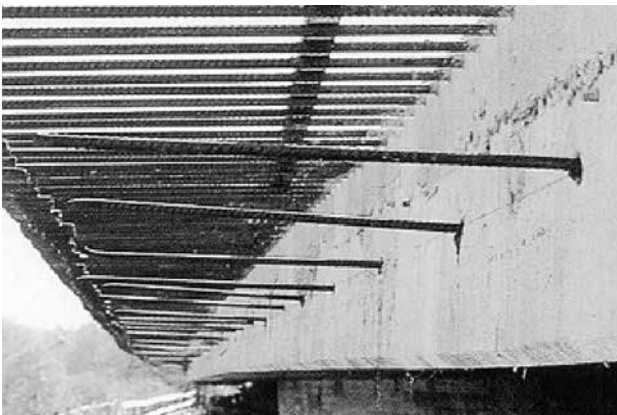
3.1 Principios y diseño del anclaje

3.1.11 Diseño de conexiones de barras corrugadas post instaladas

Los materiales de polímeros adhesivos tales como HIT-HY e HIT-RE de Hilti se utilizan cada vez más para llevar a cabo la instalación de barras corrugadas post instaladas, ya sea para que funcionen como conexiones o empalmes para extensiones estructurales (losas, bases), o para proporcionar una conexión de corte para elementos sísmicos actualizados tales como muros de corte rellenos.

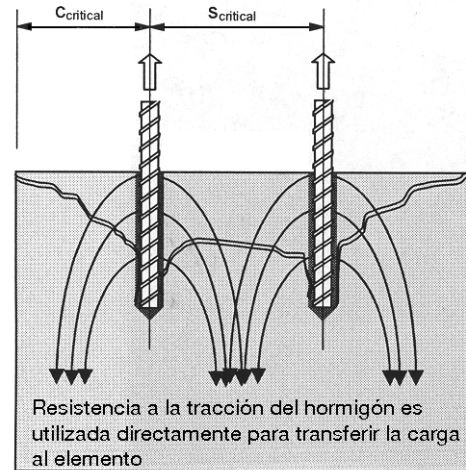


Conexiones colocadas como preparación para una nueva losa estructural de cubierta

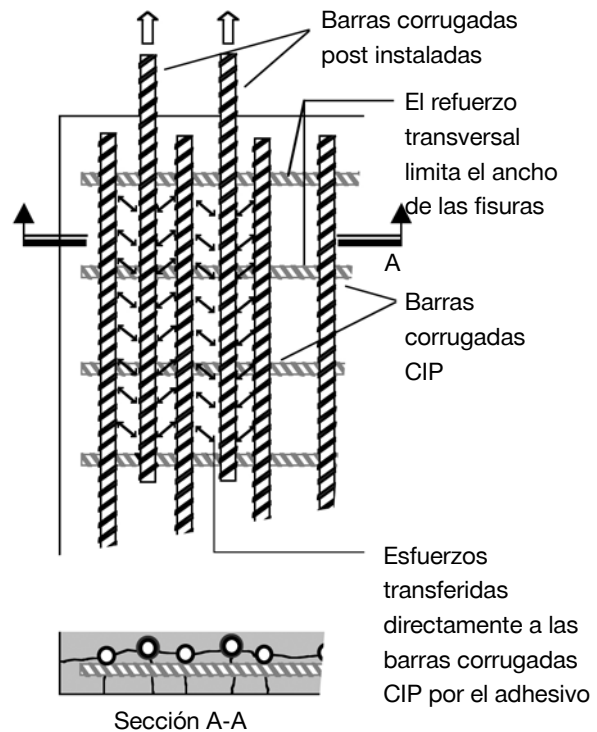


Barras corrugadas pos instaladas para ampliar la superficie de un puente.

Debe hacerse una distinción entre los casos en los que la varillas roscadas de está diseñada de la misma forma que el anclaje adhesivo post instalado, es decir, utilizando los principios de diseño de anclaje descritos en este documento, y aquellas instancias en las que la longitud de empotramiento de la barra se establece utilizando los principios de refuerzo, p.e., de acuerdo con lo dispuesto en ACI 318 Capítulo 12. Esta distinción generalmente se hace con base en la geometría específica de la conexión y en si el modo de falla del concreto esperado corresponde a uno de los que se consideran en el diseño del anclaje, p.e., liberación del concreto, extracción, etc. en vez del modo de falla de ruptura típicamente asociado con el diseño de barras corrugadas.



Conexiones de refuerzo diseñadas utilizando la teoría del anclaje



Barras corrugadas post instaladas diseñadas como empalme solapado

3.2 Sistemas de anclaje adhesivo

3.2.1 Generalidades de los sistemas de anclaje adhesivos

3.2.1.1 Hilti es líder en productos y educación

Hilti es líder en compartir su conocimiento y experiencia al educar a sus usuarios en diversos aspectos relativos a los sistemas de anclaje adhesivos de Hilti. Conocemos la importancia de seleccionar el sistema de anclaje adhesivo adecuado para una aplicación específica.

Cuando se comparen dos sistemas de anclaje adhesivo, los usuarios deben considerar especialmente los siguientes parámetros clave:

- Tiempo de curado
- Resistencia al adherencia
- Resistencia a la deslizamiento
- Procedimiento de instalación
- Sensibilidad a la temperatura
- Requerimientos de inspección

3.2.1.2 Preguntas frecuentes

¿Qué es Deformación creep?

El deformación creep es la deformación lenta y continua de un material con el tiempo. Todos los materiales experimentan algún tipo de deformación – concreto, acero, roca y los sistemas de anclaje adhesivos.

- Todos los sistemas de anclaje adhesivos de Hilti actuales han aprobado los requerimientos de las pruebas de deformación creep establecidos ya sea por ICC-ES AC308 o ICC-ES AC58.

¿La temperatura afecta el desempeño de un sistema de anclaje adhesivo?

Sí, la temperatura afecta a un sistema de anclaje adhesivo a lo largo de su vida – desde su almacenamiento hasta la instalación y durante el ciclo de vida del anclaje.

- La temperatura es un factor importante el cual influye en la resistencia, el tiempo de curado, la facilidad de instalación y el desempeño de deslizamiento del sistema de anclaje adhesivo. Algunos sistemas de anclaje adhesivos están diseñados para climas fríos y otros para climas cálidos.

¿Cómo afecta la instalación a los anclajes adhesivos?

La instalación correcta es el factor simple que mayor influencia tiene en cuanto al esfuerzo de adherencia y el rendimiento de un sistema de anclaje adhesivo.

- Hilti es el único fabricante que proporciona una solución completa, desde la perforación y limpieza de la misma hasta la inyección del adhesivo en perforaciones de hasta 125 pulg. de profundidad.

¿Qué son ICC-ES AC58 e ICC-ES AC308?

ICC-ES AC58 es un criterio de aceptación publicado en 1995, utilizado para evaluar sistemas de anclaje adhesivos en materiales de base de concreto y mampostería. En 2005, ICC-ES AC308 fue publicado para anclajes adhesivos en concreto, e ICC-ES AC58 fue modificado para enfocarse exclusivamente en materiales de base de mampostería. En general, AC308 mejoró las pruebas y evaluación de los sistemas de anclaje adhesivos en concreto basándose en investigaciones sobre el comportamiento de dichos sistemas. AC58 es el criterio de aceptación más desarrollado con respecto a los sistemas de anclaje adhesivos en mampostería.

Hilti ha conservado su enfoque en la evaluación de los sistemas de anclaje adhesivo según los más altos estándares. Por definición, Hilti basa los reportes de evaluación de ICC-ES para anclajes adhesivos en concreto de acuerdo con AC308 y en mampostería de acuerdo con AC58.

El Sistema HIT de Hilti 3.2.2

Cartuchos HIT-HY e HIT-RE

Los adhesivos Hilti se comercializan en cartuchos revolucionarios (a excepción de HIT-ICE).

- Mecanismo de perforación integrado en los cartuchos para mayor conveniencia al momento de abrir – no requiere de instrumentos de corte.
- El cartucho reduce los desechos hasta en un 70% en comparación con los cartuchos rígidos convencionales.

La mayoría de los cartuchos están disponibles en tamaños:

- 11.1 oz (330 ml)
- 16.9 oz (500 ml)
- 47.3 oz (1400 ml)
- HIT-ICE permite su fácil manejo incluso al utilizar guantes de invierno gruesos, ya que usa cartuchos rígidos co-axiales y tapones de rosca grandes.

Portacartuchos

El Portacartuchos es un cartucho rígido reutilizable.

- El cartucho se inserta fácilmente en el portacartuchos y el Portacartuchos en el dispensador, para un uso rápido y sencillo.
- El portacartuchos se puede utilizar para almacenar y transportar cartuchos parcialmente utilizados.

Dispensadores HIT-HY o HIT-RE

- Inyecciones rápidas y sin problemas con un mínimo esfuerzo
- Diseñado y construido para máxima duración
- Dispensador operado por baterías HDE 500 para una distribución del producto sin esfuerzo.

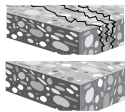
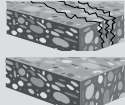
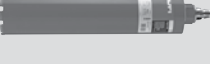


3.2.2 El Sistema HIT de Hilti

3.2.2.1 Sistemas de anclaje adhesivo de Hilti

Con el fin de abordar las diversas condiciones que se encuentran en los proyectos de construcción hoy en día, Hilti ofrece la selección más completa de productos de anclaje adhesivos. Lo llamamos el Portafolio HIT. Sin importar qué aplicación tiene en su área de trabajo, Hilti tiene un producto para usted.

Cada producto en el Portafolio HIT fue desarrollado utilizando los mismos estándares rigurosos y está respaldado por la experiencia de la compañía que trajo al mundo los sistemas de anclaje adhesivo en cartucho ... Hilti.

Anclajes adhesivos	Material Base	Aprobado por	Método de Perforación	Elementos de fijación	T _{work} @ 68°F T _{cure} @ 68°F	Temperatura de aplicación
HIT-HY 200 Curado rápido 	Máxima productividad y fiabilidad sin necesidad de limpieza manual de la perforación*					
			  SAFEset	  	HY 200 A 7 min 45 min HY 200 R 15 min 1.5 hr	10°C hasta 40°C
HIT-RE 500-SD Curado lento 	El sistema de anclaje adhesivo epóxico líder en la industria					
			 	 	30 min 12 hr	5°C hasta 40°C

* Debe utilizarse con varillas HIT-Z™

** Debe utilizarse con varillas HIT-Z



Sísmico (por ICC-ES)



ICC-ES (Consejo de Código Internacional)

SAFEset

La Tecnología SafeSet™ de Hilti elimina el paso en el proceso de instalación que afecta la carga en mayor medida y consume más tiempo: la limpieza de la antes de inyectar el adhesivo.

El Sistema HIT de Hilti 3.2.2

Aplicaciones

- Conexiones de varillas de construcción postinstaladas para losas de concreto, columnas o extensión de muros.
- Anclaje de alto desempeño en concreto fisurado y no fisurado. Ej. Vigas de acero, columnas, equipo para fabricación.
- Instalación de fachadas, construcción en acero y metal, instalación de rieles y barreras de seguridad.

¿Qué significa SafeSet

La tecnología Safeset elimina el factor que mayor incidencia tiene sobre la carga y el que más tiempo consume en la instalación: La limpieza de la perforación antes de instalar el anclaje adhesivo. Safeset set elimina el riesgo de reducción de la capacidad de carga debido a una instalación incorrecta. Además el sistema incrementa la productividad por que no se necesita limpiar la perforación manualmente antes de la instalación del anclaje.

Presentando la Tecnología SafeSet™.

Y un enorme salto hacia delante para su próximo diseño.

Ahora, usted podrá diseñar conexiones para varillas de anclaje y barras de acero corrugado post instaladas con mayor seguridad. Una limpieza inadecuada de las perforaciones al momento de la instalación, puede reducir significativamente el desempeño de los sistemas de anclaje adhesivo convencionales. La Tecnología Safeset de Hilti elimina este factor casi por completo, tanto en concreto fisurado como no fisurado y utilizando varillas de anclaje o barras de acero corrugadas post instaladas.

Hilti orgullosamente presenta el Sistema HIT-HY 200..



2009 IBC®
Compliant Anchor

Rangos de aplicación para HIT-HY 200

		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1-1/4"
Anclaje		SafeSet™						
	HIT-HY 200 y varilla HIT-Z (sin limpieza)				SafeSet™			
	HIT-HY 200, brocas huecas TE-CD o TE-YD y varilla HAS-E (autolimpieza)							
Varilla de acero corrugado					SafeSet™			
	HIT-HY 200, brocas estándar y varilla HAS-E (limpieza convencional)							
	HIT-HY 200, TE-CD or TE-YD brocas huecas y barra de refuerzo (autolimpieza)							
	HIT-HY 200, broca estándar y barra de refuerzo (limpieza convencional)							
		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9

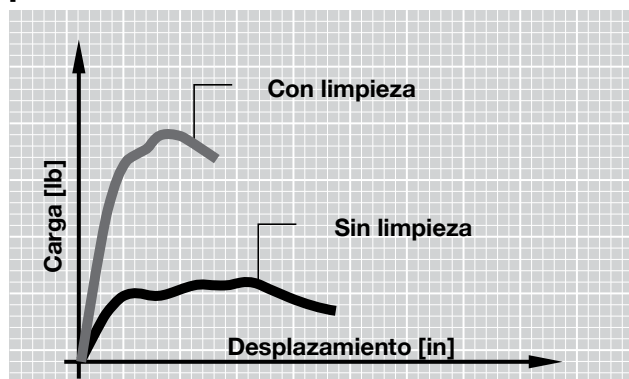
3.2.2 El Sistema HIT de Hilti

No requiere limpieza.

Instale anclajes y varillas de acero corrugado de manera confiable.

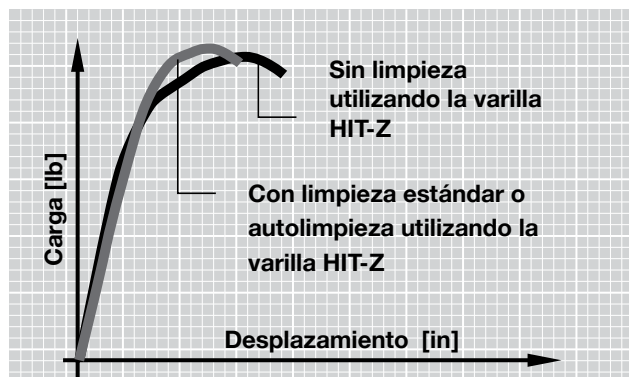
No es un secreto que los anclajes adhesivos tienen que enfrentar condiciones diversas en los sitios de trabajo. La tecnología de inyección de Hilti (HIT) es parte de nuestra alineación de productos de calidad, cuyo fin es combatir este problema. Con la tecnología Safeset de Hilti, la cual incluye, ya sea brocas huecas con una Aspiradora VC 20/40 o varillas de anclaje HIT-Z, estamos dando un enorme paso hacia delante al eliminar completamente un paso del proceso de instalación.

Efectos potenciales de limpieza deficiente en la perforación



Cuando una varilla roscada o corrugada es instalada con un adhesivo por inyección tradicional, la carga que llega a soportar puede ser muy poca si la perforación se limpia inadecuadamente después de la perforación. El sistema Safeset de Hilti elimina el paso de la limpieza mientras que provee al mismo tiempo excelentes valores de carga.

Adhesivo de inyección Hilti HY 200 con Tecnología Safeset



El nuevo sistema Safeset que presenta el HIT-HY 200 permite que un punto de fijación tome cargas altas, justo como si la perforación hubiera sido limpiada usando el método de limpieza tradicional.



Broca hueca
TE-YD



Varilla HIT-Z

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

3.2.3.1 Descripción del producto

3.2.3.2 Especificación del material

3.2.3.3 Información Técnica

3.2.3.4 Instrucciones de Instalación

3.2.3.5 Información para pedido



HIT-HY 200-A



HIT-HY 200-R

Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-3187

NSF/ANSI Std 61

Certificación para uso en agua potable

Aprobación técnica Europea

ETA-11/0492, ETA-11/0493

ETA-12/0006, ETA-12/0028

ETA-12/0083, ETA-12/0084

Ciudad de lo Angeles

Reporte de investigación No. 25964



Independent Code Evaluation

IBC®/IRC® 2015

(ICC-ES AC308/ACI 355.4)

IBC®/IRC® 2012

(ICC-ES AC308/ACI 355.4)

IBC®/IRC® 2009

(ICC-ES AC308)

IBC®/IRC® 2006

(ICC-ES AC308)

Crédito LEED® 4.1-Materiales de Baja Emisión

El sistema de clasificación de construcción verde de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es el punto de referencia aceptado a nivel nacional para el diseño, construcción y operación de edificios verdes de alto desempeño.



3.2.3.1 Descripción del producto

El adhesivo HIT-HY 200 es un adhesivo híbrido inyectable de dos componentes. Los dos componentes se mantienen separados por medio de un cartucho de doble cilindro sujetado a un colector. Dichos componentes se combinan y reaccionan cuando se dispensan a través de una boquilla de mezclado estática que se fija al colector.

El adhesivo HIT-HY 200 está disponible en dos opciones, HIT-HY 200-A y HIT-HY 200-R. Ambas opciones utilizan los mismos datos técnicos. HIT-HY 200 los tiempos de curado de HY-200-A son más cortos que HIT-HY 200-R.

El embalaje de cada uno tiene colores distintos para ayudar al usuario a distinguir entre los dos adhesivos.

El adhesivo HIT-HY 200 tiene tres opciones para la limpieza de la perforación:

- El método de limpieza tradicional de la perforación que requiere cepillos de alambre metálico y aire comprimido.
- El método de auto limpieza, el cual utiliza conjuntamente las Brocas Huecas TE-CD o TE-YD con una aspiradora Hilti para remover el polvo mientras perfora. Así, la perforación queda limpia y lista para instalar el anclaje.
- El método sin limpieza, el cual requiere el uso de las varillas de anclaje roscadas HIT-Z y HIT-Z-R. Si la temperatura del material base es menor a 41 °F (5 °C) o si se utiliza una broca de diamante para hacer la perforación, entonces la perforación debe limpiarse.

Los elementos que son adecuados para usarse con este sistema son varillas roscadas de acero, insertos de acero internamente roscados HIS-(R) N, varillas de refuerzo de acero y varillas roscadas HIT-Z y HIT-Z-R de Hilti.

Características del producto

- Dos productos superiores con datos sobre su desempeño equivalente.
- El usuario puede seleccionar el tiempo de gelado del producto que le resulte más adecuado basándose en la temperatura del material de base y los requerimientos de tiempo del área de trabajo.
- No se requiere la limpieza de la perforación cuando la instalación se hace con la tecnología SafeSet™ de brocas huecas.
- No se requiere la limpieza de la perforación cuando se instalan varillas HIT-Z en condiciones secas.
- Aprobado por el ICC-ES para servicio en concreto fisurado y sismo.
- Puede instalarse en perforaciones hechas con brocas de diamante con la varilla de anclaje HIT-Z.

Guía de especificaciones

El adhesivo inyectable puede utilizarse para instalar varillas roscadas, acero de refuerzo e insertos en concreto ya curado. El adhesivo debe suministrarse utilizando contenedores que mantengan a los componentes A y B separados. Estos contenedores deben estar diseñados para aceptar la boquilla mezcladora estática que mezclará completamente el componente A y el componente B y permite la inyección del adhesivo mezclado directamente dentro de la perforación. El adhesivo de inyección debe formularse de tal forma que incluya la resina y el endurecedor con el fin de lograr una velocidad de curado óptima, alta resistencia y fuerza. El sistema de anclaje adhesivo de inyección deberá ser HIT-HY 200, instalado utilizando la Tecnología SafeSet™. El Sistema HIT-HY 200 deberá ser suministrado por Hilti.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

3.2.3.2 Especificaciones del material

Las especificaciones del material para las varillas HIT-Z y HIT-Z-R están listadas en la sección 3.2.3.3.1.

Las especificaciones del material para las varillas roscadas HAS están listadas en la sección 3.2.3.3.3.

Las especificaciones del material para los insertos internamente roscados HIS-N y HIS-RN están listados en la sección 3.2.3.3.4.

3.2.3.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrolladas utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-3187 y las ecuaciones dentro del ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-3187 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

3.2.3.3.1 Adhesivo HIT-HY 200 con varillas HIT-Z y HIT-Z-R



Figura 1 - Condiciones de instalación para HIT-Z y HIT-Z-R

Condiciones de concreto permisibles		Concreto no fisurado		Concreto Seco	Métodos de perforación permisibles		Perforación con rotomartillo utilizando broca con cabeza de carburo ¹
		Concreto fisurado		Concreto Saturado			Broca Hueca TE-CD o TE-YD ²
				Perforaciones llenas de agua			Broca de diamante ³

1 El anclaje puede instalarse en una perforación hecha con una broca con cabeza de carburo sin limpiar el polvo de la perforación. La temperatura debe ser igual o mayor a 41 °F (5 °C). El polvo debe ser removido de la perforación si la temperatura es menor a 41 °F (5 °C). Consulte las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF).

2 Cuando las temperaturas son menores a 41°F (5°C), las Brocas Huecas TE-CD o TE-YD usadas en conjunto con una aspiradora Hilti son un método viable para remover el polvo de la perforación.

3 Las perforaciones hechas con una broca de diamante requieren ser limpiadas utilizando un cepillo de alambre, una manguera y aire comprimido. Consulte las IIIF.

Tabla 1 - Varillas HIT-Z y HIT-Z-R instaladas con adhesivo HIT-HY 200

Información de instalación		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje			
				3/8	1/2	5/8	3/4
Diámetro nominal de la broca		d_o	pulg.	7/16	9/16	3/4	7/8
Empotramiento efectivo	mínimo	$h_{ef,min}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-3/4 (95)	4 (102)
	máximo	$h_{ef,max}$	pulg. (mm)	4-1/2 (114)	6 (152)	7-1/2 (190)	8-1/2 (216)
Diámetro de la fijación en placa	através		pulg. (mm)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	13/16 ¹ (20.6)	15/16 ¹ (23.8)
	pre-perforado		pulg. (mm)	7/16 (11.1)	9/16 (14.3)	11/16 (17.5)	13/16 (20.6)
Torque de instalación		T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (40)	60 (80)	110 (150)

1 Instalación utilizando (2) arandelas. Véase la Figura 3.

Figura 2 - Varillas HIT-Z y HIT-Z-R

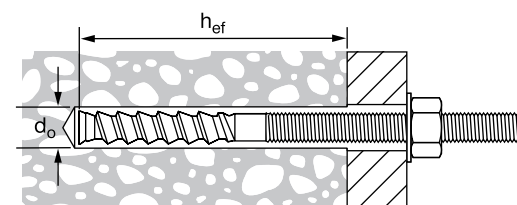


Figura 3 - Instalación con (2) arandelas

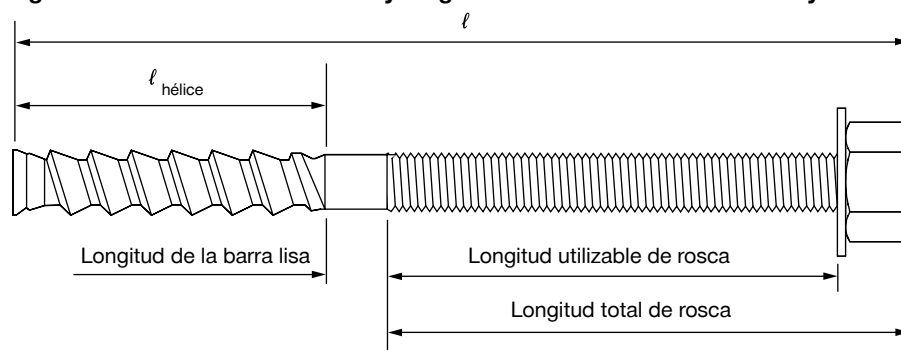


Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 2 – Dimensiones de rosca y longitud de la varilla rosca HIT-Z y HIT-Z-R

Tamaño	ℓ Longitud del anclaje		$\ell_{\text{hélice}}$ Longitud de la hélice		Longitud de la barra lisa		Longitud total de la rosca		Longitud utilizable de la rosca	
	pulg.	(mm)	pulg.	(mm)	pulg.	(mm)	pulg.	(mm)	pulg.	(mm)
3/8 x 4-3/8	4-3/8	(111)	2-1/4	(57)	5/16	(8)	1-13/16	(46)	1-5/16	(33)
3/8 x 5-1/8	5-1/8	(130)	2-1/4	(57)	5/16	(8)	2-9/16	(65)	2-1/16	(52)
3/8 x 6-3/8	6-3/8	(162)	2-1/4	(57)	5/16	(8)	3-13/16	(97)	3-5/16	(84)
1/2 x 4-1/2	4-1/2	(114)	2-1/2	(63)	5/16	(8)	1-11/16	(43)	1	(26)
1/2 x 6-1/2	6-1/2	(165)	2-1/2	(63)	5/16	(8)	3-11/16	(94)	3-1/16	(77)
1/2 x 7-3/4	7-3/4	(197)	2-1/2	(63)	5/16	(8)	4-15/16	(126)	4-5/16	(109)
5/8 x 6	6	(152)	3-5/8	(92)	7/16	(11)	1-15/16	(49)	1-1/8	(28)
5/8 x 8	8	(203)	3-5/8	(92)	7/16	(11)	3-15/16	(100)	3-1/8	(79)
5/8 x 9-1/2	9-1/2	(241)	3-5/8	(92)	1-15/16	(49)	3-15/16	(100)	3-1/8	(79)
3/4 x 8-1/2	8-1/2	(216)	4	(102)	7/16	(12)	4	(102)	3-1/16	(77)
3/4 x 9-3/4	9-3/4	(248)	4	(102)	1-11/16	(44)	4	(102)	3-1/16	(77)

Figura 4 - Dimensiones de rosca y longitud de la varilla rosca HIT-Z y HIT-Z-R



Especificaciones del material de acero al carbón HIT-Z

Las varillas HIT-Z de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. se fabrican con AISI 1038 con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 94.2 ksi (650 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 75.3 ksi (520 MPa).

Las varillas HIT-Z de 3/4-pulg. se fabrican ya sea con AISI 1038 o 18MnV5 con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 94.2 ksi (650 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 75.3 ksi (520 MPa).

Las varillas HIT-Z cuentan con una cobertura de galvanizado de al menos 5 μm de espesor.

Las tuercas de acero de carbono cumplen con ASTM A563 y ANSI B18.2.2.

Las arandelas de acero de carbono cumplen con ASTM F844.

Especificaciones del material de acero inoxidable HIT-Z-R

Las varillas HIT-Z-R se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 316, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 94.2 ksi (650 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 75.3 ksi (520 MPa).

Las tuercas de acero inoxidable cumplen con ASTM F594 y ANSI B18.2.2.

Las arandelas de acero inoxidable se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 316 y cumplen con ASTM A240.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 3 – Resistencia de diseño de HIT-HY 200 con falla de concreto/extracción para varillas HIT-Z (-R) en concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8,10}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento Efectivo. pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n o N_r				Corte — ΦV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa)
		lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	2,855 (12.7)	3,125 (13.9)	3,610 (16.1)	4,425 (19.7)	3,075 (13.7)	3,370 (15.0)	3,890 (17.3)	4,765 (21.2)
	3-3/8 (86)	4,835 (21.5)	5,300 (23.6)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	10,415 (46.3)	11,410 (50.8)	13,175 (58.6)	16,135 (71.8)
	4-1/2 (114)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	16,035 (71.3)	17,570 (78.2)	20,285 (90.2)	24,845 (110.5)
1/2	2-3/4 (70)	3,555 (15.8)	3,895 (17.3)	4,500 (20.0)	5,510 (24.5)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	8,155 (36.3)	8,190 (36.4)	8,190 (36.4)	16,035 (71.3)	17,570 (78.2)	20,285 (90.2)	24,845 (110.5)
	6 (152)	8,190 (36.4)	8,190 (36.4)	8,190 (36.4)	8,190 (36.4)	24,690 (109.8)	27,045 (120.3)	31,230 (138.9)	38,250 (170.1)
5/8	3-3/4 (95)	5,665 (25.2)	6,205 (27.6)	7,165 (31.9)	8,775 (39.0)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	5-5/8 (143)	10,405 (46.3)	11,400 (50.7)	13,165 (58.6)	14,950 (66.5)	22,415 (99.7)	24,550 (109.2)	28,350 (126.1)	34,720 (154.4)
	7-1/2 (191)	14,950 (66.5)	14,950 (66.5)	14,950 (66.5)	14,950 (66.5)	34,505 (153.5)	37,800 (168.1)	43,650 (194.2)	53,455 (237.8)
3/4	4 (102)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	19,890 (88.5)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	45,645 (203.0)
	8-1/2 (216)	19,330 (86.0)	19,890 (88.5)	19,890 (88.5)	19,890 (88.5)	41,635 (185.2)	45,605 (202.9)	52,660 (234.2)	64,500 (286.9)

Tabla 4 – Resistencia de diseño de HIT-HY 200 con falla de concreto/extracción para varillas HIT-Z(-R) en concreto fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8,10}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Effective embed. pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n o N_r				Corte — ΦV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa)
		lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	2,020 (9.0)	2,215 (9.9)	2,560 (11.4)	3,135 (13.9)	2,180 (9.7)	2,385 (10.6)	2,755 (12.3)	3,375 (15.0)
	3-3/8 (86)	3,425 (15.2)	3,755 (16.7)	4,335 (19.3)	5,305 (23.6)	7,380 (32.8)	8,085 (36.0)	9,335 (41.5)	11,430 (50.8)
	4-1/2 (114)	5,275 (23.5)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	5,560 (24.7)	11,360 (50.5)	12,445 (55.4)	14,370 (63.9)	17,600 (78.3)
1/2	2-3/4 (70)	2,520 (11.2)	2,760 (12.3)	3,185 (14.2)	3,905 (17.4)	5,425 (24.1)	5,945 (26.4)	6,865 (30.5)	8,405 (37.4)
	4-1/2 (114)	5,275 (23.5)	5,780 (25.7)	6,670 (29.7)	7,640 (34.0)	11,360 (50.5)	12,445 (55.4)	14,370 (63.9)	17,600 (78.3)
	6 (152)	7,640 (34.0)	7,640 (34.0)	7,640 (34.0)	7,640 (34.0)	17,490 (77.8)	19,160 (85.2)	22,120 (98.4)	27,095 (120.5)
5/8	3-3/4 (95)	4,010 (17.8)	4,395 (19.5)	5,075 (22.6)	6,215 (27.6)	8,640 (38.4)	9,465 (42.1)	10,930 (48.6)	13,390 (59.6)
	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	8,075 (35.9)	9,325 (41.5)	11,420 (50.8)	15,875 (70.6)	17,390 (77.4)	20,080 (89.3)	24,595 (109.4)
	7-1/2 (191)	11,350 (50.5)	12,430 (55.3)	14,355 (63.9)	14,950 (66.5)	24,440 (108.7)	26,775 (119.1)	30,915 (137.5)	37,865 (168.4)
3/4	4 (102)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,845 (30.4)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,615 (47.2)	12,255 (54.5)	15,010 (66.8)	20,870 (92.8)	22,860 (101.7)	26,395 (117.4)	32,330 (143.8)
	8-1/2 (216)	13,690 (60.9)	15,000 (66.7)	17,320 (77.0)	19,535 (86.9)	29,490 (131.2)	32,305 (143.7)	37,300 (165.9)	45,685 (203.2)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir valores de resistencia de diseño a valores ASD (carga permisible).

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.

4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 10 – 17 como sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores del acero en la tabla 5. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).

Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 1.0.

Para el rango de temperatura C: máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo 162 °F (72 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.90.

Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Los valores de los tablas están considerados en condiciones de concreto seco y saturado.

7 Los valores de los tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, consulte la sección 3.1.7.5.

8 Los valores de los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

9 Los valores de las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de tensión de la tabla de concreto fisurado solo por los siguientes factores de reducción:

diámetro de 3/8-pulg. - $\alpha_{sism} = 0.705$

diámetro de 1/2 -pulg. a 3/4-pulg. - $\alpha_{sism} = 0.75$

Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

10 Se permite la perforación con broca de diamante con varillas Hilti HIT-Z(-R) sin reducción en la información publicada arriba.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 5 – Resistencia de diseño del acero para varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje pulg..	Diseño basado en ACI 318 Apéndice D					
	Varilla de acero de carbono HIT-Z			Varilla de acero inoxidable HIT-Z-R		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sismico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sismico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	4,750 (21.1)	1,930 (8.6)	1,930 (8.6)	4,750 (21.1)	2,630 (11.7)	2,630 (11.7)
1/2	8,695 (38.7)	3,530 (15.7)	2,295 (10.2)	8,695 (38.7)	4,815 (21.4)	3,610 (16.1)
5/8	13,850 (61.6)	5,625 (25.0)	3,655 (16.3)	13,850 (61.6)	7,670 (34.1)	4,985 (22.2)
3/4	20,455 (91.0)	8,310 (37.0)	5,400 (24.0)	20,455 (91.0)	11,330 (50.4)	7,365 (32.8)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de resistencia de diseño a valor ASD (carga permisible).

2 Las varillas HIT-Z y HIT-Z-R deben considerarse como elementos de acero frágil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

4 Los valores de corte fueron determinados mediante pruebas de corte estática con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

5 Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar $V_{sa} \times \alpha_{V,sis}$. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Combinaciones permisibles de distancia al borde, separación entre anclajes y espesor del concreto para varillas Hilti HIT-Z(-R)

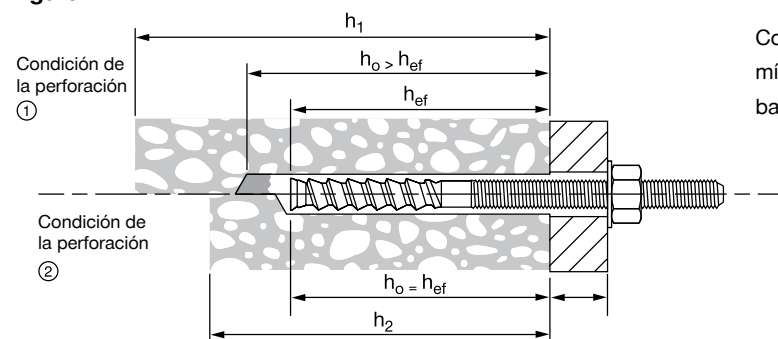
Cuando se les aplica el torque de instalación, las varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R producen esfuerzos mayores de expansión en el bloque de concreto. Esto significa que el anclaje debe instalarse con distancias a los bordes y espaciados mayores en comparación con la varilla roscada estándar, para minimizar la probabilidad de que el bloque de concreto se rompa durante la instalación.

La distancia al borde admisible se basa en las condiciones del concreto (fisurado o no fisurado), el espesor del concreto y el espaciado entre anclajes si se trata de un diseño para grupos de anclaje. El espesor del concreto admisible depende de si el polvo producto de la perforación se remueve durante el proceso de instalación del anclaje.

Paso 1: Verificar el espesor del concreto

Cuando se utilizan las varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R, no es necesario remover el polvo producto de la perforación para alcanzar la capacidad óptima cuando las temperaturas del material base son superiores a 41 °F (5 °C) y se utiliza un taladro con una broca con cabeza de carburo. Sin embargo, el espesor del concreto puede reducirse si se remueve el polvo producto de la perforación. La siguiente figura muestra ambas condiciones de perforación. La condición de perforación 1 ilustra la profundidad de la perforación y el espesor del concreto cuando el polvo se deja en la perforación. La condición de perforación 2 ilustra la reducción correspondiente cuando el polvo se remueve utilizando aire comprimido, Brocas Huecas Hilti TE-CD o TE-YD con una aspiradora Hilti.

Figura 5



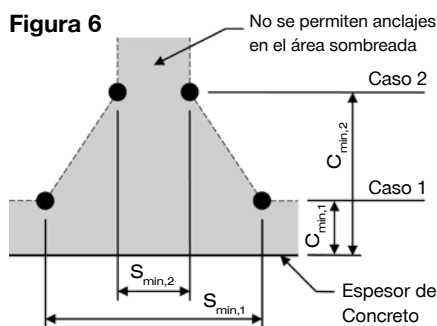
Consulte en las tablas 6 a la 9 de esta sección el espesor mínimo del concreto asociado con las varillas Hilti HIT-Z(-R) basándose en el diámetro y las condiciones de la perforación.

Paso 2: Verificar la distancia al borde y el espaciado del anclaje

Los tablas 6 a la 9 de esta sección muestran la distancia mínima a los bordes y el espaciado de los anclajes basándose en un espesor de concreto específico y si el diseño está considerado para concreto fisurado o no fisurado. Se presentan dos casos de combinaciones de distancia al borde y espaciado del anclaje para cada empotramiento y condiciones del concreto (fisurado o no fisurado). El **Caso 1** es la distancia mínima a los bordes que se necesita para un anclaje o dos anclajes con un espaciado de anclaje amplio. El **Caso 2** es el espaciado mínimo de anclaje que puede utilizarse; sin embargo, la distancia a los bordes se incrementa para prevenir la rotura. La interpolación lineal puede utilizarse entre el **Caso 1** y el **Caso 2** para cualquier espesor de concreto y condiciones de concreto específicos. Observe la siguiente figura y los cálculos que pueden utilizarse para determinar las combinaciones específicas de distancia al borde y espaciado de anclaje.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Figura 6



Para una distancia al borde específica, el espacio permisible se calcula de la siguiente manera:

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

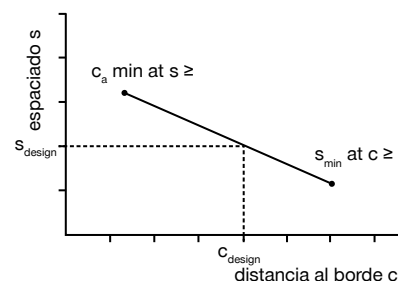


Tabla 6 – Distancia al borde, espaciado y espesor del concreto mínimo para varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R 3/8-pulg. ¹

Diámetro nominal del anclaje		d	pulg.	3/8						
Empotramiento efectivo		h_{ef}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)			3-3/8 (86)		4-1/2 (114)	
Condiciones de perforación		-	-	2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2		2 ²
Espesor mínimo del concreto		h	pulg. (mm)	4 (102)	4-5/8 (117)	5-3/4 (146)	4-5/8 (117)	5-5/8 (143)	6-3/8 (162)	5-3/4 (146)
Concreto no fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{\min,1}$	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	2	2-1/4 (57)
		$s_{\min,1}$	pulg. (mm)	9-1/8 (232)	7-3/4 (197)	6-1/8 (156)	7-3/4 (197)	6-1/2 (165)	5-5/8 (143)	6-1/8 (156)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{\min,2}$	pulg. (mm)	5-5/8 (143)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-7/8 (98)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)
		$s_{\min,2}$	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)
Concreto fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{\min,1}$	pulg. (mm)	2-1/8 (54)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)
		$s_{\min,1}$	pulg. (mm)	6-3/8 (162)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	3-1/2 (89)	2-5/8 (67)	3-1/4 (83)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{\min,2}$	pulg. (mm)	3-5/8 (92)	3-1/8 (79)	2-3/8 (60)	3-1/8 (79)	2-1/2 (64)	2-1/8 (54)	2-3/8 (60)
		$s_{\min,2}$	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)	1-7/8 (48)

Tabla 7 – Distancia al borde, espaciado y espesor del concreto mínimos para varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R 1/2-pulg. ¹

Diámetro nominal del anclaje		d	pulg.	1/2						
Empotramiento efectivo		h_{ef}	pulg. (mm)	2-3/4 (70)			4-1/2 (114)		6 (152)	
Condiciones de perforación		-	-	2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2		2 ²
Espesor mínimo del concreto		h	pulg. (mm)	4 (102)	5 (127)	7-1/8 (181)	5-3/4 (146)	6-3/4 (171)	8-1/4 (210)	7-1/4 (184)
Concreto no fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{\min,1}$	pulg. (mm)	5-1/8 (130)	4-1/8 (105)	2-7/8 (73)	3-5/8 (92)	3 (76)	2-1/2 (64)	2-7/8 (73)
		$s_{\min,1}$	pulg. (mm)	14-7/8 (378)	11-7/8 (302)	8-5/8 (219)	10-1/4 (260)	9 (229)	7-1/4 (184)	8-1/8 (206)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{\min,2}$	pulg. (mm)	9-1/4 (235)	7-1/4 (184)	4-7/8 (124)	6-1/4 (159)	5-1/4 (133)	4-1/8 (105)	4-3/4 (121)
		$s_{\min,2}$	pulg. (mm)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)
Concreto fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{\min,1}$	pulg. (mm)	3-5/8 (92)	3 (76)	2-1/2 (64)	2-5/8 (67)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)
		$s_{\min,1}$	pulg. (mm)	10-7/8 (276)	8-1/2 (216)	6 (152)	7-3/8 (187)	5-1/2 (140)	3-1/8 (79)	4-1/2 (114)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{\min,2}$	pulg. (mm)	6-1/2 (165)	5 (127)	3-1/4 (83)	4-1/4 (108)	3-1/2 (89)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)
		$s_{\min,2}$	pulg. (mm)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)

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 específica para una distancia al borde c, donde $c_{\min,1} < c < c_{\min,2}$, determinará el espaciado admisible de la siguiente manera:

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

² Para las celdas sombreadas, el polvo producto de la perforación deberá removerse de la perforación para justificar el espesor mínimo del concreto.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 8 - Distancia al borde, espaciado y espesor del concreto mínimos para varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R 5/8-pulg. ¹

Diámetro nominal del anclaje		d	pulg.	5/8								
Empotramiento efectivo		h_{ef}	pulg. (mm)	3-3/4 (95)			5-5/8 (143)			7-1/2 (191)		
Condiciones de perforación		-	-	2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2	
Espesor mínimo del concreto		h	pulg. (mm)	5-1/2 (140)	7-3/4 (197)	9-3/8 (238)	7-3/8 (187)	9-5/8 (244)	10-1/2 (267)	9-1/4 (235)	11-1/2 (292)	12-1/4 (311)
Concreto no fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	6-1/4 (159)	4-1/2 (114)	3-3/4 (95)	4-5/8 (117)	3-5/8 (92)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)
		$s_{min,1}$	pulg. (mm)	18-3/8 (467)	12-7/8 (327)	10-5/8 (270)	13-7/8 (352)	10-3/8 (264)	9-3/4 (248)	10-7/8 (276)	8-3/8 (213)	7-3/8 (187)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	11-3/8 (289)	7-3/4 (197)	6-1/4 (159)	8-1/4 (210)	6-1/8 (156)	5-1/2 (140)	6-3/8 (162)	4-7/8 (124)	4-5/8 (117)
		$s_{min,2}$	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)
Concreto fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	4-5/8 (117)	3-3/8 (86)	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)
		$s_{min,1}$	pulg. (mm)	13-7/8 (352)	9-1/2 (241)	8-3/4 (222)	10-1/8 (257)	6-1/2 (165)	5-3/8 (137)	7-1/8 (181)	3-7/8 (98)	3-1/8 (79)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	8-1/4 (210)	5-1/2 (140)	4-3/8 (111)	5-7/8 (149)	4-1/4 (108)	3-7/8 (98)	4-1/2 (114)	3-3/8 (86)	3-1/8 (79)
		$s_{min,2}$	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)	3-1/8 (79)

Tabla 9 - Distancia al borde, espaciado y espesor del concreto mínimos para varillas Hilti HIT-Z y HIT-Z-R 3/4-pulg. ¹

Diámetro nominal del anclaje		d	pulg.	3/4								
Empotramiento efectivo		h_{ef}	pulg. (mm)	4 (102)			6-3/4 (171)			8-1/2 (216)		
Condiciones de perforación		-	-	2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2		2 ²	1 o 2	
Espesor mínimo del concreto		h	pulg. (mm)	5-3/4 (146)	8 (203)	11-1/2 (292)	8-1/2 (216)	10-3/4 (273)	13-1/8 (333)	10-1/4 (260)	12-1/2 (318)	14-1/2 (368)
Concreto no fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	9-3/4 (248)	7 (178)	5 (127)	6-5/8 (168)	5-1/4 (133)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/2 (114)	4 (102)
		$s_{min,1}$	pulg. (mm)	28-3/4 (730)	20-5/8 (524)	14 (356)	19-3/8 (492)	15-1/4 (387)	12-5/8 (321)	16 (406)	13-1/4 (337)	11 (279)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	18-1/8 (460)	12-5/8 (321)	8-1/2 (216)	11-7/8 (302)	9-1/8 (232)	7-1/4 (184)	9-5/8 (244)	7-3/4 (197)	6-1/2 (165)
		$s_{min,2}$	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)
Concreto fisurado	Borde y espaciado mínimos Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	7-1/4 (184)	5-1/4 (133)	4-1/8 (105)	5 (127)	4 (102)	3-3/4 (95)	4-1/8 (105)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)
		$s_{min,1}$	pulg. (mm)	21-3/4 (552)	15-1/2 (394)	12-1/4 (311)	14-1/2 (368)	11-3/8 (289)	9 (229)	12-1/8 (308)	8-3/4 (222)	6-1/2 (165)
	Borde y espaciado mínimos Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	13-1/4 (337)	9-1/4 (235)	6 (152)	8-5/8 (219)	6-5/8 (168)	5-1/8 (130)	7 (178)	5-1/2 (140)	4-1/2 (114)
		$s_{min,2}$	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	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 específica para una distancia al borde c , donde $c_{min,1} < c < c_{min,2}$, determinará el espaciado admisible de la siguiente manera:

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

² Para las celdas sombreadas, el polvo producto de la perforación deberá removerse de la perforación para justificar el espesor mínimo del concreto.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 10 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 3/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) 3/8-pulg. en concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			// Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)			2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h_c) - pulg. (mm)	1-7/8 (48)	0.63	0.59	0.57	n/a	n/a	0.21	0.57	0.53	0.52	n/a	n/a	0.05	n/a	n/a	0.10	n/a	n/a	n/a	
	2 (51)	0.64	0.60	0.57	n/a	0.25	0.21	0.57	0.53	0.52	n/a	0.09	0.06	n/a	0.17	0.11	n/a	n/a	n/a	
	2-1/4 (57)	0.66	0.61	0.58	0.38	0.26	0.22	0.58	0.54	0.53	0.33	0.10	0.07	0.38	0.21	0.13	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	0.71	0.65	0.61	0.46	0.30	0.25	0.61	0.55	0.54	0.51	0.16	0.10	0.51	0.32	0.21	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.78	0.70	0.65	0.59	0.36	0.29	0.64	0.57	0.55	0.79	0.24	0.16	0.79	0.44	0.29	0.76	n/a	n/a	
	4-5/8 (117)	0.82	0.73	0.67	0.69	0.40	0.31	0.66	0.58	0.56	0.98	0.30	0.20	0.98	0.49	0.31	0.81	0.55	n/a	
	5 (127)	0.85	0.75	0.69	0.74	0.43	0.33	0.68	0.58	0.56	1.00	0.34	0.22	1.00	0.52	0.33	0.84	0.57	n/a	
	5-3/4 (146)	0.90	0.78	0.71	0.86	0.49	0.36	0.70	0.59	0.57	1.00	0.42	0.27	1.00	0.59	0.36	0.91	0.61	0.53	
	6 (152)	0.92	0.80	0.72	0.89	0.51	0.38	0.71	0.60	0.57	1.00	0.45	0.29	1.00	0.62	0.38	0.92	0.63	0.54	
	7 (178)	0.99	0.85	0.76	1.00	0.60	0.43	0.75	0.61	0.59		0.57	0.37		0.72	0.43	1.00	0.68	0.58	
	8 (203)	1.00	0.90	0.80		0.69	0.49	0.79	0.63	0.60		0.69	0.45		0.83	0.49	1.00	0.72	0.63	
	9 (229)	1.00	0.94	0.83		0.77	0.55	0.82	0.65	0.61		0.83	0.54		0.93	0.55		0.77	0.66	
	10 (254)	1.00	0.99	0.87		0.86	0.61	0.86	0.66	0.62		0.97	0.63		1.00	0.63		0.81	0.70	
	11 (279)		1.00	0.91		0.94	0.67	0.89	0.68	0.63		1.00	0.72			0.72		0.85	0.73	
	12 (305)			0.94		1.00	0.73	0.93	0.70	0.65			0.83			0.83		0.88	0.77	
	14 (356)			1.00			0.85	1.00	0.73	0.67			1.00			1.00		0.96	0.83	
	16 (406)						0.98		0.76	0.70								1.00	0.88	
	18 (457)						1.00		0.79	0.72									0.94	
	24 (610)								0.89	0.79									1.00	
	30 (762)								0.99	0.87										
	36 (914)								1.00	0.94										
	> 48 (1219)									1.00										

Tabla 11 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 3/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) de 3/8- pulg. en concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			// Al borde f_{RV}					
2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)			
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)	1-7/8 (48)	0.63	0.59	0.57	n/a	0.56	0.50	0.57	0.53	0.52	n/a	0.08	0.05	n/a	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	
	2 (51)	0.64	0.60	0.57	n/a	0.57	0.51	0.57	0.53	0.52	n/a	0.09	0.06	n/a	0.17	0.11	n/a	n/a	n/a	
	2-1/4 (57)	0.66	0.61	0.58	0.73	0.60	0.53	0.58	0.54	0.53	0.34	0.10	0.07	0.67	0.21	0.14	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	0.71	0.65	0.61	0.88	0.70	0.60	0.61	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.88	0.32	0.21	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.78	0.70	0.65	1.00	0.84	0.70	0.64	0.57	0.55	0.80	0.25	0.16	1.00	0.49	0.32	0.76	n/a	n/a	
	4-5/8 (117)	0.82	0.73	0.67		0.93	0.76	0.67	0.58	0.56	0.99	0.31	0.20		0.61	0.40	0.81	0.55	n/a	
	5 (127)	0.85	0.75	0.69		0.99	0.80	0.68	0.58	0.56	1.00	0.34	0.22		0.69	0.45	0.85	0.57	n/a	
	5-3/4 (146)	0.90	0.78	0.71		1.00	0.88	0.71	0.59	0.57		0.42	0.28		0.85	0.55	0.91	0.61	0.53	
	6 (152)	0.92	0.80	0.72			0.91	0.71	0.60	0.57		0.45	0.29		0.91	0.59	0.93	0.63	0.54	
	7 (178)	0.99	0.85	0.76			1.00	0.75	0.61	0.59		0.57	0.37		1.00	0.74	1.00	0.68	0.59	
	8 (203)	1.00	0.90	0.80				0.79	0.63	0.60		0.70	0.45			0.91		0.72	0.63	
	9 (229)		0.94	0.83				0.82	0.65	0.61		0.83	0.54			1.00		0.77	0.67	
	10 (254)		0.99	0.87				0.86	0.66	0.62		0.97	0.63					0.81	0.70	
	11 (279)		1.00	0.91				0.89	0.68	0.64		1.00	0.73					0.85	0.74	
	12 (305)			0.94				0.93	0.70	0.65			0.83					0.89	0.77	
	14 (356)			1.00				1.00	0.73	0.67			1.00					0.96	0.83	
	16 (406)								0.76	0.70								1.00	0.89	
	18 (457)								0.79	0.72									0.94	
	24 (610)								0.89	0.79									1.00	
	30 (762)								0.99	0.87										
	36 (914)								1.00	0.94										
	> 48 (1219)									1.00										

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si alguno de los valores de factor de reducción se encuentra en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde específica puede no estar permitida junto a la condición de espaciado (o viceversa). Revise la figura 6 y la tabla 6 de esta sección para calcular las combinaciones de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto admisibles.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 12 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 1/2-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) de 1/2- pulg. en concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			// Al borde f_{RV}					
		2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm) Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/2 (64)	0.65	0.59	0.57	n/a	0.23	0.20	0.55	0.53	0.53	n/a	0.09	0.06	n/a	0.18	0.12	n/a	n/a	n/a
	2-7/8 (73)	0.67	0.61	0.58	0.35	0.24	0.21	0.56	0.54	0.53	0.22	0.11	0.07	0.35	0.22	0.15	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.68	0.61	0.58	0.36	0.25	0.21	0.56	0.54	0.53	0.23	0.12	0.08	0.36	0.24	0.15	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.71	0.63	0.60	0.40	0.27	0.22	0.57	0.55	0.54	0.29	0.15	0.10	0.40	0.30	0.19	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.74	0.65	0.61	0.44	0.29	0.24	0.58	0.55	0.54	0.36	0.18	0.12	0.44	0.33	0.24	0.58	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.77	0.67	0.63	0.50	0.31	0.25	0.59	0.56	0.55	0.42	0.22	0.14	0.50	0.35	0.25	0.61	n/a	n/a
	5 (127)	0.80	0.69	0.64	0.55	0.33	0.27	0.60	0.57	0.55	0.50	0.26	0.17	0.55	0.38	0.27	0.65	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.83	0.70	0.65	0.61	0.35	0.28	0.62	0.57	0.56	0.57	0.30	0.19	0.61	0.40	0.28	0.68	n/a	n/a
	6 (152)	0.86	0.72	0.67	0.66	0.38	0.30	0.63	0.58	0.56	0.65	0.34	0.22	0.66	0.43	0.30	0.71	0.57	n/a
	7 (178)	0.92	0.76	0.69	0.77	0.43	0.33	0.65	0.59	0.57	0.82	0.42	0.28	0.82	0.49	0.33	0.77	0.61	n/a
	7-1/4 (184)	0.94	0.77	0.70	0.80	0.44	0.34	0.65	0.60	0.57	0.87	0.45	0.29	0.87	0.50	0.34	0.78	0.62	0.54
	8 (203)	0.98	0.80	0.72	0.88	0.49	0.36	0.67	0.61	0.58	1.00	0.52	0.34	1.00	0.56	0.36	0.82	0.66	0.57
	9 (229)	1.00	0.83	0.75	0.99	0.55	0.40	0.69	0.62	0.59	1.00	0.62	0.40	1.00	0.63	0.40	0.87	0.70	0.60
	10 (254)	1.00	0.87	0.78	1.00	0.61	0.44	0.71	0.63	0.60	1.00	0.72	0.47	1.00	0.72	0.47	0.92	0.73	0.64
	11 (279)	1.00	0.91	0.81		0.67	0.48	0.73	0.65	0.61		0.84	0.54		0.84	0.54	0.96	0.77	0.67
	12 (305)	1.00	0.94	0.83		0.73	0.53	0.75	0.66	0.62		0.95	0.62		0.95	0.62	1.00	0.80	0.70
	14 (356)	1.00	1.00	0.89		0.85	0.62	0.79	0.69	0.64		1.00	0.78		1.00	0.78		0.87	0.75
	16 (406)	1.00		0.94		0.98	0.70	0.83	0.72	0.66			0.95			0.95		0.93	0.80
	18 (457)			1.00		1.00	0.79	0.88	0.74	0.68			1.00			1.00		0.98	0.85
	24 (610)						1.00	1.00	0.82	0.74								1.00	0.98
	30 (762)								0.90	0.80									1.00
	36 (914)								0.98	0.86									
	> 48 (1219)								1.00	0.98									

Tabla 13 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 1/2-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) de 1/2- pulg. en concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			// Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)			2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/2 (64)	0.65	0.59	0.57	0.71	0.56	0.50	0.55	0.53	0.53	0.18	0.09	0.06	0.35	0.18	0.12	n/a	n/a	n/a	
	2-7/8 (73)	0.67	0.61	0.58	0.77	0.59	0.53	0.56	0.54	0.53	0.22	0.11	0.07	0.44	0.23	0.15	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	0.68	0.61	0.58	0.79	0.60	0.53	0.56	0.54	0.53	0.23	0.12	0.08	0.47	0.24	0.16	n/a	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	0.71	0.63	0.60	0.88	0.65	0.57	0.57	0.55	0.54	0.29	0.15	0.10	0.59	0.30	0.20	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.74	0.65	0.61	0.98	0.70	0.60	0.58	0.55	0.54	0.36	0.18	0.12	0.72	0.37	0.24	0.58	n/a	n/a	
	4-1/2 (114)	0.77	0.67	0.63	1.00	0.75	0.64	0.59	0.56	0.55	0.43	0.22	0.14	0.86	0.44	0.29	0.62	n/a	n/a	
	5 (127)	0.80	0.69	0.64	1.00	0.80	0.67	0.61	0.57	0.55	0.50	0.26	0.17	1.00	0.52	0.34	0.65	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.83	0.70	0.65	1.00	0.86	0.71	0.62	0.57	0.56	0.58	0.30	0.19	1.00	0.60	0.39	0.68	n/a	n/a	
	6 (152)	0.86	0.72	0.67	1.00	0.91	0.75	0.63	0.58	0.56	0.66	0.34	0.22	1.00	0.68	0.44	0.71	0.57	n/a	
	7 (178)	0.92	0.76	0.69	1.00	1.00	0.83	0.65	0.59	0.57	0.83	0.43	0.28	1.00	0.86	0.56	0.77	0.62	n/a	
	7-1/4 (184)	0.94	0.77	0.70			0.85	0.65	0.60	0.57	0.88	0.45	0.29		0.90	0.59	0.78	0.63	0.54	
	8 (203)	0.98	0.80	0.72			0.91	0.67	0.61	0.58	1.00	0.52	0.34		1.00	0.68	0.82	0.66	0.57	
	9 (229)	1.00	0.83	0.75			1.00	0.69	0.62	0.59		0.62	0.41			0.81	0.87	0.70	0.60	
	10 (254)	1.00	0.87	0.78				0.71	0.64	0.60		0.73	0.47			0.95	0.92	0.74	0.64	
	11 (279)	1.00	0.91	0.81				0.73	0.65	0.61		0.84	0.55			1.00	0.96	0.77	0.67	
	12 (305)		0.94	0.83				0.75	0.66	0.62		0.96	0.62				1.00	0.81	0.70	
	14 (356)		1.00	0.89				0.79	0.69	0.64		1.00	0.79					0.87	0.75	
	16 (406)			0.94				0.84	0.72	0.66			0.96					0.93	0.81	
	18 (457)			1.00				0.88	0.74	0.68			1.00					0.99	0.85	
	24 (610)							1.00	0.82	0.74								1.00	0.99	
	30 (762)								0.91	0.80									1.00	
	36 (914)								0.99	0.87										
	> 48 (1219)								1.00	0.99										

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si alguno de los valores de factor de reducción se encuentra en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde específica puede no estar permitida junto a la condición de espaciado (o viceversa). Revise la figura 6 y la tabla 6 de esta sección para calcular las combinaciones de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto admisibles.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 14 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 5/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado ^{1,2}

HIT-Z(-R) de 5/8- pulg. en concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
												⊥ Hacia el borde			// Al borde					
			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)			3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (ft) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	0.64	0.59	0.57	n/a	n/a	0.20	0.55	0.54	0.53	n/a	n/a	0.07	n/a	n/a	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.64	0.60	0.57	n/a	0.24	0.20	0.55	0.54	0.53	n/a	0.11	0.07	n/a	0.21	0.14	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.67	0.61	0.58	0.34	0.25	0.21	0.56	0.54	0.53	0.23	0.13	0.09	0.34	0.27	0.17	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.62	0.59	0.36	0.26	0.22	0.57	0.55	0.53	0.25	0.15	0.10	0.36	0.29	0.19	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.65	0.61	0.42	0.29	0.24	0.58	0.56	0.54	0.36	0.21	0.13	0.42	0.38	0.24	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.66	0.62	0.45	0.31	0.25	0.59	0.56	0.55	0.41	0.24	0.15	0.45	0.40	0.25	0.61	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.68	0.63	0.49	0.33	0.26	0.60	0.57	0.55	0.47	0.27	0.18	0.49	0.42	0.26	0.63	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.81	0.71	0.66	0.57	0.36	0.29	0.62	0.58	0.56	0.59	0.34	0.22	0.59	0.47	0.29	0.68	n/a	n/a	n/a
	7-3/8 (187)	0.83	0.72	0.66	0.60	0.38	0.30	0.62	0.59	0.56	0.64	0.37	0.24	0.64	0.49	0.30	0.70	0.58	n/a	n/a
	8 (203)	0.86	0.74	0.68	0.65	0.40	0.31	0.63	0.59	0.57	0.72	0.41	0.27	0.72	0.52	0.31	0.73	0.61	n/a	n/a
	9 (229)	0.90	0.77	0.70	0.73	0.45	0.34	0.65	0.60	0.58	0.86	0.50	0.32	0.86	0.58	0.34	0.78	0.65	n/a	n/a
	9-1/4 (235)	0.91	0.77	0.71	0.76	0.46	0.35	0.65	0.61	0.58	0.89	0.52	0.34	0.89	0.59	0.35	0.79	0.65	0.57	n/a
	10 (254)	0.94	0.80	0.72	0.82	0.50	0.37	0.67	0.62	0.59	1.00	0.58	0.38	1.00	0.64	0.38	0.82	0.68	0.59	n/a
	11 (279)	0.99	0.83	0.74	0.90	0.55	0.39	0.68	0.63	0.60	1.00	0.67	0.43	1.00	0.70	0.43	0.86	0.71	0.62	n/a
	12 (305)	1.00	0.86	0.77	0.98	0.60	0.43	0.70	0.64	0.60	1.00	0.76	0.50	1.00	0.77	0.50	0.90	0.75	0.65	n/a
	14 (356)	1.00	0.91	0.81	1.00	0.70	0.50	0.73	0.66	0.62		0.96	0.62		0.96	0.62	0.97	0.81	0.70	n/a
	16 (406)	1.00	0.97	0.86		0.80	0.57	0.77	0.69	0.64		1.00	0.76		1.00	0.76	1.00	0.86	0.75	n/a
	18 (457)	1.00	1.00	0.90		0.89	0.64	0.80	0.71	0.66			0.91			0.91		0.91	0.79	n/a
	24 (610)	1.00		1.00		1.00	0.86	0.90	0.78	0.71			1.00			1.00		1.00	0.91	n/a
	30 (762)						1.00	1.00	0.85	0.76										1.00
36 (914)								0.92	0.81											
> 48 (1219)								1.00	0.92											

Tabla 15 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 5/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado ^{1,2}

HIT-Z(-R) de 5/8- pulg. en concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			// Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)			3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	3-3/4 (95)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (ft) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	0.64	0.59	0.57	0.67	0.56	0.50	0.55	0.54	0.53	0.18	0.10	0.07	0.35	0.20	0.13	n/a	n/a	n/a	
	3-1/4 (83)	0.64	0.60	0.57	0.69	0.56	0.51	0.55	0.54	0.53	0.19	0.11	0.07	0.38	0.22	0.14	n/a	n/a	n/a	
	3-3/4 (95)	0.67	0.61	0.58	0.75	0.60	0.53	0.56	0.54	0.53	0.23	0.13	0.09	0.47	0.27	0.17	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.68	0.62	0.59	0.78	0.62	0.55	0.57	0.55	0.53	0.26	0.15	0.10	0.51	0.30	0.19	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.72	0.65	0.61	0.91	0.70	0.60	0.58	0.56	0.54	0.36	0.21	0.13	0.72	0.41	0.27	n/a	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.74	0.66	0.62	0.98	0.74	0.63	0.59	0.56	0.55	0.41	0.24	0.15	0.83	0.48	0.31	0.61	n/a	n/a	
	6 (152)	0.77	0.68	0.63	1.00	0.78	0.66	0.60	0.57	0.55	0.47	0.27	0.18	0.94	0.54	0.35	0.64	n/a	n/a	
	7 (178)	0.81	0.71	0.66	1.00	0.87	0.72	0.62	0.58	0.56	0.59	0.34	0.22	1.00	0.68	0.44	0.69	n/a	n/a	
	7-3/8 (187)	0.83	0.72	0.66	1.00	0.90	0.74	0.62	0.59	0.56	0.64	0.37	0.24	1.00	0.74	0.48	0.70	0.59	n/a	
	8 (203)	0.86	0.74	0.68	1.00	0.96	0.78	0.63	0.59	0.57	0.73	0.42	0.27	1.00	0.84	0.54	0.73	0.61	n/a	
	9 (229)	0.90	0.77	0.70	1.00	1.00	0.85	0.65	0.60	0.58	0.87	0.50	0.32	1.00	1.00	0.65	0.78	0.65	n/a	
	9-1/4 (235)	0.91	0.77	0.71			0.86	0.66	0.61	0.58	0.90	0.52	0.34			0.68	0.79	0.66	0.57	
	10 (254)	0.94	0.80	0.72			0.91	0.67	0.62	0.59	1.00	0.58	0.38			0.76	0.82	0.68	0.59	
	11 (279)	0.99	0.83	0.74			0.98	0.69	0.63	0.60		0.67	0.44			0.88	0.86	0.72	0.62	
	12 (305)	1.00	0.86	0.77			1.00	0.70	0.64	0.60		0.77	0.50			1.00	0.90	0.75	0.65	
	14 (356)	1.00	0.91	0.81				0.74	0.66	0.62		0.97	0.63			1.00	0.97	0.81	0.70	
	16 (406)		0.97	0.86				0.77	0.69	0.64		1.00	0.77				1.00	0.86	0.75	
	18 (457)		1.00	0.90				0.80	0.71	0.66			0.92					0.92	0.79	
	24 (610)			1.00				0.90	0.78	0.71			1.00					1.00	0.92	
	30 (762)							1.00	0.85	0.76									1.00	
	36 (914)								0.92	0.81										
	> 48 (1219)								1.00	0.92										

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si alguno de los valores de factor de reducción se encuentra en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde específica puede no estar permitida junto a la condición de espaciado (o viceversa). Revise la figura 6 y la tabla 6 de esta sección para calcular las combinaciones de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto admisibles.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 16 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 3/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) de 1/2-pulg. en concreto fisurado	Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
		4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)
Espaciado (s) / Distancia al b _{orde} (ca) / Espesor del concreto (h _c) - pulg. (mm)	3-3/4 (95)	0.66	0.59	0.57	n/a	n/a	n/a	0.56	0.54	0.53	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.67	0.60	0.58	n/a	n/a	0.21	0.57	0.54	0.53	n/a	n/a	0.08	n/a	n/a	0.17	n/a	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	0.67	0.60	0.58	n/a	n/a	0.21	0.57	0.54	0.53	n/a	n/a	0.09	n/a	n/a	0.18	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	0.68	0.60	0.58	n/a	0.24	0.21	0.57	0.54	0.53	n/a	0.13	0.09	n/a	0.26	0.19	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.62	0.60	0.39	0.26	0.23	0.58	0.55	0.54	0.35	0.17	0.12	0.39	0.32	0.23	n/a	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.74	0.64	0.61	0.44	0.28	0.24	0.59	0.56	0.55	0.43	0.21	0.15	0.44	0.34	0.24	0.61	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.65	0.62	0.45	0.28	0.24	0.60	0.56	0.55	0.45	0.22	0.16	0.45	0.35	0.24	0.63	n/a	n/a
	7 (178)	0.79	0.67	0.64	0.53	0.31	0.27	0.61	0.57	0.56	0.57	0.28	0.20	0.57	0.38	0.27	0.68	n/a	n/a
	8 (203)	0.83	0.70	0.66	0.60	0.34	0.29	0.63	0.58	0.56	0.70	0.34	0.24	0.70	0.42	0.29	0.72	n/a	n/a
	8-1/2 (216)	0.85	0.71	0.67	0.64	0.36	0.30	0.64	0.59	0.57	0.77	0.37	0.26	0.77	0.44	0.30	0.75	0.59	n/a
	9 (229)	0.88	0.72	0.68	0.68	0.37	0.31	0.65	0.59	0.57	0.83	0.40	0.29	0.83	0.45	0.31	0.77	0.60	n/a
	10 (254)	0.92	0.75	0.70	0.75	0.40	0.33	0.66	0.60	0.58	0.98	0.47	0.33	0.98	0.49	0.33	0.81	0.64	n/a
	10-1/4 (260)	0.93	0.75	0.70	0.77	0.41	0.34	0.67	0.60	0.58	1.00	0.49	0.35	1.00	0.50	0.35	0.82	0.64	0.57
	11 (279)	0.96	0.77	0.72	0.83	0.44	0.35	0.68	0.61	0.59	1.00	0.55	0.39	1.00	0.55	0.39	0.85	0.67	0.59
	12 (305)	1.00	0.80	0.74	0.90	0.48	0.38	0.70	0.62	0.60	1.00	0.62	0.44	1.00	0.62	0.44	0.89	0.70	0.62
	14 (356)	1.00	0.85	0.77	1.00	0.56	0.43	0.73	0.64	0.61	1.00	0.78	0.55	1.00	0.78	0.55	0.96	0.75	0.67
	16 (406)	1.00	0.90	0.81	1.00	0.64	0.50	0.76	0.66	0.63	1.00	0.96	0.68	1.00	0.96	0.68	1.00	0.80	0.72
	18 (457)	1.00	0.94	0.85	1.00	0.72	0.56	0.80	0.68	0.64	1.00	1.00	0.81	1.00	1.00	0.81		0.85	0.76
	24 (610)	1.00	1.00	0.97	1.00	0.97	0.75	0.89	0.74	0.69	1.00		1.00	1.00		1.00		0.99	0.88
	30 (762)	1.00		1.00		1.00	0.93	0.99	0.80	0.74							1.00		0.98
	36 (914)						1.00	1.00	0.86	0.79									1.00
	> 48 (1219)								0.99	0.89									

Tabla 17 – Factores de ajuste de carga para varillas HIT-Z y HIT-Z-R de 3/4-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2}

HIT-Z(-R) de 1/2-pulg. en concreto fisurado	Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
		4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)	4 (102)	6-3/4 (171)	8-1/2 (216)
Espaciado (s) / Distancia al b _{orde} (ca) / Espesor del concreto (h _c) - pulg. (mm)	3-3/4 (95)	0.66	0.59	0.57	n/a	0.56	0.51	0.56	0.54	0.53	n/a	0.11	0.08	n/a	0.22	0.16	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.67	0.60	0.58	n/a	0.57	0.52	0.57	0.54	0.53	n/a	0.12	0.09	n/a	0.24	0.17	n/a	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	0.67	0.60	0.58	0.76	0.58	0.53	0.57	0.54	0.53	0.26	0.13	0.09	0.52	0.25	0.18	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	0.68	0.60	0.58	0.78	0.59	0.53	0.57	0.54	0.53	0.27	0.13	0.09	0.55	0.26	0.19	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.62	0.60	0.87	0.63	0.57	0.58	0.55	0.54	0.35	0.17	0.12	0.70	0.34	0.24	n/a	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.74	0.64	0.61	0.97	0.68	0.61	0.59	0.56	0.55	0.43	0.21	0.15	0.86	0.42	0.29	0.62	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.65	0.62	1.00	0.70	0.62	0.60	0.56	0.55	0.46	0.22	0.16	0.92	0.44	0.31	0.63	n/a	n/a
	7 (178)	0.79	0.67	0.64	1.00	0.77	0.67	0.62	0.57	0.56	0.58	0.28	0.20	1.00	0.56	0.40	0.68	n/a	n/a
	8 (203)	0.83	0.70	0.66	1.00	0.84	0.72	0.63	0.58	0.56	0.70	0.34	0.24	1.00	0.68	0.48	0.73	n/a	n/a
	8-1/2 (216)	0.85	0.71	0.67	1.00	0.88	0.75	0.64	0.59	0.57	0.77	0.37	0.26	1.00	0.75	0.53	0.75	0.59	n/a
	9 (229)	0.88	0.72	0.68	1.00	0.91	0.78	0.65	0.59	0.57	0.84	0.41	0.29	1.00	0.82	0.58	0.77	0.61	n/a
	10 (254)	0.92	0.75	0.70	1.00	0.99	0.83	0.67	0.60	0.58	0.99	0.48	0.34	1.00	0.95	0.68	0.81	0.64	n/a
	10-1/4 (260)	0.93	0.75	0.70	1.00	1.00	0.85	0.67	0.60	0.58	1.00	0.50	0.35	1.00	0.99	0.70	0.82	0.65	0.58
	11 (279)	0.96	0.77	0.72	1.00		0.89	0.68	0.61	0.59	1.00	0.55	0.39	1.00	1.00	0.78	0.85	0.67	0.60
	12 (305)	1.00	0.80	0.74	1.00		0.95	0.70	0.62	0.60	1.00	0.63	0.44	1.00		0.89	0.89	0.70	0.62
	14 (356)	1.00	0.85	0.77	1.00		1.00	0.73	0.64	0.61	1.00	0.79	0.56	1.00		1.00	0.96	0.76	0.67
	16 (406)	1.00	0.90	0.81				0.76	0.66	0.63		0.97	0.68				1.00	0.81	0.72
	18 (457)	1.00	0.94	0.85				0.80	0.68	0.65		1.00	0.82					0.86	0.76
	24 (610)	1.00	1.00	0.97				0.90	0.74	0.69			1.00					0.99	0.88
	30 (762)			1.00				1.00	0.81	0.74								1.00	0.98
	36 (914)							1.00	0.87	0.79									1.00
	>48 (1219)								0.99	0.89									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si alguno de los valores de factor de reducción se encuentra en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde específica puede no estar permitida junto a la condición de espaciado (o viceversa). Revise la figura 6 y la tabla 6 de esta sección para calcular las combinaciones de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto admisibles.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

3.2.3.3.2 Adhesivo HIT-HY 200 con barra corrugada



Figura 7 – Condiciones de instalación de la varilla

Condiciones de concreto permisibles	 Concreto no fisurado	 Concreto seco	Métodos de perforación permisibles	 Perforación con taladro con broca con cabeza de carburo
	 Concreto fisurado	 Concreto saturado		 Broca Hueca Hilti TE-CD o TE-YD

Figura 8 – Barra corrugada instalada con adhesivo HIT-HY 200

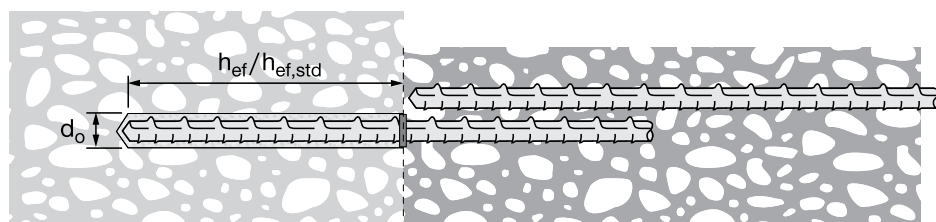


Tabla 18 – Barra corrugada instalada con adhesivo HIT-HY 200

Información de instalación		Símbolo	Unidades	Tamaño de la barra							
				#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Diámetro nominal de la broca		d _o	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-3/8	1-1/2
Empotramiento efectivo estándar		h _{ef,std}	pulg. (mm)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	5-5/8 (143)	6-3/4 (171)	7-7/8 (200)	9 (229)	10-1/8 (257)	11-1/4 (286)
Empotramiento efectivo	Mínimo	h _{ef,min}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)	5 (127)
	Máximo	h _{ef,max}	pulg. (mm)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-1/2 (318)	15 (381)	17-1/2 (445)	20 (508)	22-1/2 (572)	25 (635)
Espesor mínimo del elemento de concreto		h _{min}	pulg. (mm)	h _{ef} + 1-1/4		h _{ef} + 2d _o					
				h _{ef} + 30							
Distancia al borde mínima		c _{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	5-5/8 (143)	6-1/4 (159)
Espacido mínimo		s _{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	5-5/8 (143)	6-1/4 (159)

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 19 – Resistencia de diseño HIT-HY 200 con falla de concreto / adhesión para barra corrugada en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8}

Tamaño de la barra corrugada	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ϕN_n o N_r				Corte — ϕV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
#3	3-3/8 (86)	4,295 (19.1)	4,295 (19.1)	4,295 (19.1)	4,550 (20.2)	9,245 (41.1)	9,245 (41.1)	9,245 (41.1)	9,800 (43.6)
	4-1/2 (114)	5,725 (25.5)	5,725 (25.5)	5,725 (25.5)	6,065 (27.0)	12,330 (54.8)	12,330 (54.8)	12,330 (54.8)	13,070 (58.1)
	7-1/2 (191)	9,540 (42.4)	9,540 (42.4)	9,540 (42.4)	10,110 (45.0)	20,545 (91.4)	20,545 (91.4)	20,545 (91.4)	21,780 (96.9)
#4	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	7,630 (33.9)	7,630 (33.9)	8,090 (36.0)	16,035 (71.3)	16,435 (73.1)	16,435 (73.1)	17,425 (77.5)
	6 (152)	10,175 (45.3)	10,175 (45.3)	10,175 (45.3)	10,785 (48.0)	21,915 (97.5)	21,915 (97.5)	21,915 (97.5)	23,230 (103.3)
	10 (254)	16,960 (75.4)	16,960 (75.4)	16,960 (75.4)	17,975 (80.0)	36,525 (162.5)	36,525 (162.5)	36,525 (162.5)	38,720 (172.2)
#5	5-5/8 (143)	10,405 (46.3)	11,400 (50.7)	11,925 (53.0)	12,640 (56.2)	22,415 (99.7)	24,550 (109.2)	25,685 (114.3)	27,225 (121.1)
	7-1/2 (191)	15,900 (70.7)	15,900 (70.7)	15,900 (70.7)	16,855 (75.0)	34,245 (152.3)	34,245 (152.3)	34,245 (152.3)	36,300 (161.5)
	12-1/2 (318)	26,500 (117.9)	26,500 (117.9)	26,500 (117.9)	28,090 (124.9)	57,075 (253.9)	57,075 (253.9)	57,075 (253.9)	60,500 (269.1)
#6	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,170 (76.4)	18,200 (81.0)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	36,985 (164.5)	39,205 (174.4)
	9 (229)	21,060 (93.7)	22,895 (101.8)	22,895 (101.8)	24,270 (108.0)	45,360 (201.8)	49,310 (219.3)	49,310 (219.3)	52,270 (232.5)
	15 (381)	38,160 (169.7)	38,160 (169.7)	38,160 (169.7)	40,445 (179.9)	82,185 (365.6)	82,185 (365.6)	82,185 (365.6)	87,120 (387.5)
#7	7-7/8 (200)	17,235 (76.7)	18,885 (84.0)	21,805 (97.0)	24,775 (110.2)	37,125 (165.1)	40,670 (180.9)	46,960 (208.9)	53,360 (237.4)
	10-1/2 (267)	26,540 (118.1)	29,070 (129.3)	31,160 (138.6)	33,030 (146.9)	57,160 (254.3)	62,615 (278.5)	67,120 (298.6)	71,145 (316.5)
	17-1/2 (445)	51,935 (231.0)	51,935 (231.0)	51,935 (231.0)	55,055 (244.9)	111,865 (497.6)	111,865 (497.6)	111,865 (497.6)	118,575 (527.4)
#8	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	32,360 (143.9)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	69,695 (310.0)
	12 (305)	32,425 (144.2)	35,520 (158.0)	40,700 (181.0)	43,145 (191.9)	69,835 (310.6)	76,500 (340.3)	87,665 (390.0)	92,925 (413.3)
	20 (508)	67,835 (301.7)	67,835 (301.7)	67,835 (301.7)	71,905 (319.8)	146,110 (649.9)	146,110 (649.9)	146,110 (649.9)	154,875 (688.9)
#9	10-1/8 (257)	25,130 (111.8)	27,530 (122.5)	31,785 (141.4)	38,930 (173.2)	54,125 (240.8)	59,290 (263.7)	68,465 (304.5)	83,850 (373.0)
	13-1/2 (343)	38,690 (172.1)	42,380 (188.5)	48,940 (217.7)	54,605 (242.9)	83,330 (370.7)	91,285 (406.1)	105,405 (468.9)	117,610 (523.2)
	22-1/2 (572)	83,245 (370.3)	85,855 (381.9)	85,855 (381.9)	91,005 (404.8)	179,300 (797.6)	184,920 (822.6)	184,920 (822.6)	196,015 (871.9)
#10	11-1/4 (286)	29,430 (130.9)	32,240 (143.4)	37,230 (165.6)	45,595 (202.8)	63,395 (282.0)	69,445 (308.9)	80,185 (356.7)	98,205 (436.8)
	15 (381)	45,315 (201.6)	49,640 (220.8)	57,320 (255.0)	67,410 (299.9)	97,600 (434.1)	106,915 (475.6)	123,455 (549.2)	145,195 (645.9)
	25 (635)	97,500 (433.7)	105,995 (471.5)	105,995 (471.5)	112,355 (499.8)	210,000 (934.1)	228,295 (1015.5)	228,295 (1015.5)	241,995 (1076.4)

- 1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- 2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.
- 4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 22 – 37. Compare con los valores del acero en la tabla 21.
- 5 El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 6 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).
- 7 Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.92.
- 8 Para el rango de temperatura C: máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo 162 °F (72 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.78.
- 9 Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.
- 10 Los valores de las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.85.
- 11 Los valores de las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.
- 12 Los valores de las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 20 - Resistencia de diseño HIT-HY 200 con falla de concreto / adhesión para barra corrugada en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Tamaño de la barra corrugada	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ϕN_n o N_r				Corte — ϕV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
#3	3-3/8 (86)	2,700 (12.0)	2,700 (12.0)	2,700 (12.0)	2,860 (12.7)	5,810 (25.8)	5,810 (25.8)	5,810 (25.8)	6,160 (27.4)
	4-1/2 (114)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)	3,815 (17.0)	7,750 (34.5)	7,750 (34.5)	7,750 (34.5)	8,215 (36.5)
	7-1/2 (191)	5,995 (26.7)	5,995 (26.7)	5,995 (26.7)	6,355 (28.3)	12,915 (57.4)	12,915 (57.4)	12,915 (57.4)	13,690 (60.9)
#4	4-1/2 (114)	4,830 (21.5)	4,830 (21.5)	4,830 (21.5)	5,120 (22.8)	10,400 (46.3)	10,400 (46.3)	10,400 (46.3)	11,025 (49.0)
	6 (152)	6,440 (28.6)	6,440 (28.6)	6,440 (28.6)	6,825 (30.4)	13,870 (61.7)	13,870 (61.7)	13,870 (61.7)	14,700 (65.4)
	10 (254)	10,730 (47.7)	10,730 (47.7)	10,730 (47.7)	11,375 (50.6)	23,115 (102.8)	23,115 (102.8)	23,115 (102.8)	24,500 (109.0)
#5	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	7,590 (33.8)	7,590 (33.8)	8,045 (35.8)	15,875 (70.6)	16,345 (72.7)	16,345 (72.7)	17,325 (77.1)
	7-1/2 (191)	10,120 (45.0)	10,120 (45.0)	10,120 (45.0)	10,725 (47.7)	21,790 (96.9)	21,790 (96.9)	21,790 (96.9)	23,100 (102.8)
	12-1/2 (318)	16,865 (75.0)	16,865 (75.0)	16,865 (75.0)	17,875 (79.5)	36,320 (161.6)	36,320 (161.6)	36,320 (161.6)	38,500 (171.3)
#6	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,615 (47.2)	10,980 (48.8)	11,635 (51.8)	20,870 (92.8)	22,860 (101.7)	23,645 (105.2)	25,065 (111.5)
	9 (229)	14,640 (65.1)	14,640 (65.1)	14,640 (65.1)	15,515 (69.0)	31,530 (140.3)	31,530 (140.3)	31,530 (140.3)	33,420 (148.7)
	15 (381)	24,395 (108.5)	24,395 (108.5)	24,395 (108.5)	25,860 (115.0)	52,550 (233.8)	52,550 (233.8)	52,550 (233.8)	55,700 (247.8)
#7	7-7/8 (200)	12,210 (54.3)	12,665 (56.3)	12,665 (56.3)	13,425 (59.7)	26,300 (117.0)	27,275 (121.3)	27,275 (121.3)	28,910 (128.6)
	10-1/2 (267)	16,885 (75.1)	16,885 (75.1)	16,885 (75.1)	17,900 (79.6)	36,370 (161.8)	36,370 (161.8)	36,370 (161.8)	38,550 (171.5)
	17-1/2 (445)	28,140 (125.2)	28,140 (125.2)	28,140 (125.2)	29,830 (132.7)	60,615 (269.6)	60,615 (269.6)	60,615 (269.6)	64,250 (285.8)
#8	9 (229)	14,920 (66.4)	16,340 (72.7)	16,615 (73.9)	17,610 (78.3)	32,130 (142.9)	35,195 (156.6)	35,785 (159.2)	37,930 (168.7)
	12 (305)	22,150 (98.5)	22,150 (98.5)	22,150 (98.5)	23,480 (104.4)	47,710 (212.2)	47,710 (212.2)	47,710 (212.2)	50,575 (225.0)
	20 (508)	36,920 (164.2)	36,920 (164.2)	36,920 (164.2)	39,135 (174.1)	79,520 (353.7)	79,520 (353.7)	79,520 (353.7)	84,290 (374.9)
#9	10-1/8 (257)	17,800 (79.2)	19,500 (86.7)	21,120 (93.9)	22,385 (99.6)	38,340 (170.5)	42,000 (186.8)	45,490 (202.3)	48,220 (214.5)
	13-1/2 (343)	27,405 (121.9)	28,160 (125.3)	28,160 (125.3)	29,850 (132.8)	59,025 (262.6)	60,655 (269.8)	60,655 (269.8)	64,290 (286.0)
	22-1/2 (572)	46,935 (208.8)	46,935 (208.8)	46,935 (208.8)	49,750 (221.3)	101,090 (449.7)	101,090 (449.7)	101,090 (449.7)	107,155 (476.6)
#10	11-1/4 (286)	20,850 (92.7)	22,840 (101.6)	26,130 (116.2)	27,700 (123.2)	44,905 (199.7)	49,190 (218.8)	56,285 (250.4)	59,660 (265.4)
	15 (381)	32,095 (142.8)	34,840 (155.0)	34,840 (155.0)	36,935 (164.3)	69,135 (307.5)	75,045 (333.8)	75,045 (333.8)	79,545 (353.8)
	25 (635)	58,070 (258.3)	58,070 (258.3)	58,070 (258.3)	61,555 (273.8)	125,075 (556.4)	125,075 (556.4)	125,075 (556.4)	132,580 (589.7)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.

4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 22 – 37 se necesario. Compare con los valores del acero en la tabla 21. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).

Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.92. Para el rango de temperatura C: máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo 162 °F (72 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.78. Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diario. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Los valores de los tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.85.

7 Los valores de los tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.

8 Los valores de los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

9 Los valores de las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas del concreto fisurado por los siguientes factores de reducción: #3 a #6 - $\alpha_{seis} = 0.60$; #7 - $\alpha_{seis} = 0.64$; #8 - $\alpha_{seis} = 0.68$; #9 - $\alpha_{seis} = 0.71$; #10 - $\alpha_{seis} = 0.75$

Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 21 – Resistencia de diseño del acero para barra corrugada ¹

Tamaño de la barra corrugada	ASTM A615 Grado 40 ²			ASTM A615 Grado 60 ²			ASTM A706 Grado 60 ²		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
#3	4,290 (19.1)	2,375 (10.6)	1,665 (7.4)	6,435 (28.6)	3,565 (15.9)	2,495 (11.1)	6,600 (29.4)	3,430 (15.3)	2,400 (10.7)
#4	7,800 (34.7)	4,320 (19.2)	3,025 (13.4)	11,700 (52.0)	6,480 (28.8)	4,535 (20.2)	12,000 (53.4)	6,240 (27.8)	4,370 (19.5)
#5	12,090 (53.8)	6,695 (29.8)	4,685 (20.9)	18,135 (80.7)	10,045 (44.7)	7,030 (31.3)	18,600 (82.7)	9,670 (43.0)	6,770 (30.1)
#6	17,160 (76.3)	9,505 (42.3)	6,655 (29.6)	25,740 (114.5)	14,255 (63.4)	9,980 (44.4)	26,400 (117.4)	13,730 (61.1)	9,610 (42.8)
#7	23,400 (104.1)	12,960 (57.6)	9,070 (40.3)	35,100 (156.1)	19,440 (86.5)	13,610 (60.6)	36,000 (160.1)	18,720 (83.3)	13,105 (58.3)
#8	30,810 (137.0)	17,065 (75.9)	11,945 (53.1)	46,215 (205.6)	25,595 (113.9)	17,915 (79.7)	47,400 (210.8)	24,650 (109.6)	17,255 (76.8)
#9	39,000 (173.5)	21,600 (96.1)	15,120 (67.3)	58,500 (260.2)	32,400 (144.1)	22,680 (100.9)	60,000 (266.9)	31,200 (138.8)	21,840 (97.1)
#10	49,530 (220.3)	27,430 (122.0)	19,200 (85.4)	74,295 (330.5)	41,150 (183.0)	28,805 (128.1)	76,200 (339.0)	39,625 (176.3)	27,740 (123.4)

¹ Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

² La varilla de ASTM A706 Grado 60 debe considerarse como elementos de acero dúctil. Las varillas de ASTM A615 Grado 40 y 60 deben considerarse como elementos de acero frágil.

³ Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

⁴ Corte = $\phi 0.60 A_{se,N} f_{ua}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

⁵ Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar V_{sa} x $\alpha_{V,seis}$.
Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 22 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #3 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#3 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
		3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
Empotramiento h_{ef} (mm)		pulg. (mm)																	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.31	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	0.08	0.06	0.04	0.16	0.12	0.07	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.59	0.57	0.54	0.32	0.23	0.13	0.53	0.53	0.52	0.09	0.07	0.04	0.18	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.60	0.57	0.54	0.32	0.24	0.14	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.19	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.65	0.61	0.57	0.40	0.29	0.17	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.36	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.68	0.63	0.58	0.45	0.33	0.19	0.56	0.55	0.54	0.24	0.18	0.11	0.46	0.36	0.21	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.70	0.65	0.59	0.48	0.35	0.20	0.57	0.56	0.54	0.28	0.21	0.12	0.49	0.40	0.25	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.73	0.67	0.60	0.54	0.39	0.23	0.58	0.57	0.55	0.34	0.26	0.15	0.54	0.43	0.31	0.57	n/a	n/a
	5 (127)	0.75	0.69	0.61	0.58	0.42	0.24	0.59	0.57	0.55	0.38	0.29	0.17	0.58	0.46	0.33	0.59	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.78	0.71	0.63	0.66	0.48	0.28	0.60	0.58	0.56	0.47	0.36	0.21	0.66	0.50	0.35	0.64	0.58	n/a
	6 (152)	0.80	0.72	0.63	0.69	0.50	0.29	0.61	0.59	0.56	0.51	0.38	0.23	0.69	0.52	0.36	0.65	0.59	n/a
	7 (178)	0.85	0.76	0.66	0.81	0.59	0.34	0.62	0.60	0.57	0.64	0.48	0.29	0.81	0.59	0.39	0.70	0.64	n/a
	8 (203)	0.90	0.80	0.68	0.92	0.67	0.39	0.64	0.62	0.58	0.78	0.58	0.35	0.92	0.67	0.43	0.75	0.68	n/a
	8-3/4 (222)	0.93	0.82	0.69	1.00	0.74	0.43	0.65	0.63	0.59	0.89	0.67	0.40	1.00	0.74	0.45	0.79	0.71	0.60
	9 (229)	0.94	0.83	0.70		0.76	0.44	0.66	0.63	0.59	0.93	0.70	0.42		0.76	0.46	0.80	0.72	0.61
	10 (254)	0.99	0.87	0.72		0.84	0.49	0.68	0.65	0.60	1.00	0.82	0.49		0.84	0.50	0.84	0.76	0.64
	11 (279)	1.00	0.91	0.74		0.92	0.54	0.69	0.66	0.61		0.94	0.57		0.92	0.54	0.88	0.80	0.68
	12 (305)		0.94	0.77		1.00	0.58	0.71	0.67	0.62		1.00	0.64		1.00	0.58	0.92	0.84	0.71
	14 (356)		1.00	0.81			0.68	0.75	0.70	0.65			0.81			0.68	0.99	0.90	0.76
	16 (406)			0.86			0.78	0.78	0.73	0.67			0.99			0.78	1.00	0.97	0.81
	18 (457)			0.90			0.88	0.82	0.76	0.69			1.00			0.88		1.00	0.86
	24 (610)			1.00			1.00	0.92	0.85	0.75						1.00			1.00
	30 (762)							1.00	0.94	0.81									
	36 (914)								1.00	0.87									
	>48 (1219)									1.00									

Tabla 23 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #3 en concreto fisurado^{1,2,3}

#3 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
		3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
Empotramiento h_{ef} (mm)		pulg. (mm)																	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.54	0.49	0.43	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.04	0.18	0.14	0.08	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.10	0.08	0.05	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.60	0.57	0.54	0.57	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.20	0.15	0.09	0.41	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.68	0.63	0.58	0.78	0.66	0.53	0.57	0.56	0.54	0.27	0.20	0.12	0.54	0.41	0.24	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.70	0.65	0.59	0.84	0.70	0.55	0.58	0.56	0.55	0.31	0.23	0.14	0.63	0.47	0.28	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.73	0.67	0.60	0.93	0.76	0.58	0.59	0.57	0.55	0.39	0.29	0.18	0.78	0.58	0.35	0.60	n/a	n/a
	5 (127)	0.75	0.69	0.61	0.99	0.80	0.60	0.60	0.58	0.56	0.44	0.33	0.20	0.87	0.66	0.39	0.62	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.78	0.71	0.63	1.00	0.88	0.64	0.61	0.59	0.56	0.54	0.40	0.24	1.00	0.81	0.49	0.66	0.60	n/a
	6 (152)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.58	0.43	0.26		0.86	0.52	0.68	0.62	n/a
	7 (178)	0.85	0.76	0.66		1.00	0.72	0.63	0.61	0.58	0.72	0.54	0.33		1.00	0.65	0.73	0.67	n/a
	8 (203)	0.90	0.80	0.68			0.78	0.65	0.63	0.59	0.89	0.66	0.40			0.78	0.78	0.71	n/a
	8-3/4 (222)	0.93	0.82	0.69			0.83	0.67	0.64	0.60	1.00	0.76	0.46			0.83	0.82	0.74	0.63
	9 (229)	0.94	0.83	0.70			0.85	0.67	0.64	0.60		0.79	0.48			0.85	0.83	0.76	0.64
	10 (254)	0.99	0.87	0.72			0.91	0.69	0.66	0.61		0.93	0.56			0.91	0.88	0.80	0.67
	11 (279)	1.00	0.91	0.74			0.98	0.71	0.67	0.62		1.00	0.64			0.98	0.92	0.84	0.70
	12 (305)		0.94	0.77			1.00	0.73	0.69	0.64			0.73			1.00	0.96	0.87	0.74
	14 (356)		1.00	0.81				0.77	0.72	0.66			0.92				1.00	0.94	0.79
	16 (406)			0.86				0.81	0.75	0.68			1.00					1.00	0.85
	18 (457)			0.90				0.85	0.79	0.70									0.90
	24 (610)			1.00				0.96	0.88	0.77									1.00
	30 (762)							1.00	0.98	0.84									
	36 (914)								1.00	0.91									
	>48 (1219)									1.00									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 24 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #4 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#4 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef}		pulg. (mm)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h_c) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.27	0.20	0.12	n/a	n/a	n/a	0.05	0.04	0.02	0.11	0.08	0.05	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.59	0.57	0.54	0.31	0.23	0.13	0.53	0.53	0.52	0.09	0.07	0.04	0.18	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.61	0.58	0.55	0.33	0.24	0.14	0.54	0.53	0.52	0.12	0.09	0.05	0.24	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.29	0.17	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.37	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.69	0.64	0.58	0.45	0.33	0.19	0.57	0.55	0.54	0.26	0.19	0.11	0.46	0.37	0.23	n/a	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.71	0.66	0.60	0.50	0.36	0.21	0.58	0.56	0.54	0.32	0.23	0.14	0.50	0.41	0.28	0.56	n/a	n/a
	6 (152)	0.72	0.67	0.60	0.51	0.38	0.22	0.58	0.57	0.55	0.34	0.25	0.15	0.52	0.42	0.30	0.57	n/a	n/a
	7 (178)	0.76	0.69	0.62	0.59	0.43	0.25	0.59	0.58	0.55	0.42	0.31	0.19	0.59	0.46	0.33	0.61	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.77	0.70	0.62	0.61	0.45	0.26	0.60	0.58	0.56	0.45	0.33	0.20	0.61	0.47	0.34	0.62	0.56	n/a
	8 (203)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.61	0.59	0.56	0.52	0.38	0.23	0.67	0.51	0.36	0.66	0.59	n/a
	9 (229)	0.83	0.75	0.65	0.76	0.55	0.32	0.62	0.60	0.57	0.62	0.45	0.27	0.76	0.55	0.38	0.70	0.63	n/a
	10 (254)	0.87	0.78	0.67	0.84	0.62	0.36	0.63	0.61	0.58	0.72	0.53	0.32	0.84	0.62	0.41	0.73	0.66	n/a
	11-1/4 (286)	0.92	0.81	0.69	0.95	0.69	0.41	0.65	0.62	0.59	0.86	0.63	0.38	0.95	0.69	0.44	0.78	0.70	0.59
	12 (305)	0.94	0.83	0.70	1.00	0.74	0.43	0.66	0.63	0.59	0.95	0.70	0.42	1.00	0.74	0.46	0.80	0.72	0.61
	14 (356)	1.00	0.89	0.73		0.86	0.50	0.69	0.65	0.61	1.00	0.88	0.53		0.86	0.51	0.87	0.78	0.66
	16 (406)		0.94	0.77		0.99	0.58	0.72	0.67	0.62		1.00	0.64		0.99	0.58	0.93	0.84	0.71
	18 (457)		1.00	0.80		1.00	0.65	0.74	0.70	0.64			0.77		1.00	0.65	0.98	0.89	0.75
	20 (508)			0.83			0.72	0.77	0.72	0.66			0.90			0.72	1.00	0.93	0.79
	22 (559)			0.87			0.79	0.80	0.74	0.67			1.00			0.79		0.98	0.83
	24 (610)			0.90			0.87	0.82	0.76	0.69						0.87		1.00	0.86
	30 (762)			1.00			1.00	0.90	0.83	0.73						1.00			0.97
	36 (914)							0.98	0.89	0.78									1.00
	>48 (1219)							1.00	1.00	0.87									

Tabla 25 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #4 en concreto fisurado^{1,2,3}

#4 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.49	0.45	0.41	n/a	n/a	n/a	0.06	0.04	0.03	0.12	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.61	0.58	0.55	0.60	0.53	0.46	0.54	0.54	0.53	0.13	0.10	0.06	0.26	0.20	0.12	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.20	0.15	0.09	0.40	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.69	0.64	0.58	0.80	0.67	0.53	0.57	0.56	0.54	0.28	0.21	0.13	0.56	0.42	0.25	n/a	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.71	0.66	0.60	0.88	0.73	0.56	0.58	0.57	0.55	0.35	0.26	0.16	0.70	0.52	0.31	0.57	n/a	n/a
	6 (152)	0.72	0.67	0.60	0.91	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.37	0.28	0.17	0.74	0.56	0.33	0.59	n/a	n/a
	7 (178)	0.76	0.69	0.62	1.00	0.83	0.62	0.60	0.58	0.56	0.47	0.35	0.21	0.94	0.70	0.42	0.63	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.77	0.70	0.62		0.85	0.63	0.60	0.59	0.56	0.49	0.37	0.22	0.99	0.74	0.44	0.64	0.59	n/a
	8 (203)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.61	0.59	0.57	0.57	0.43	0.26	1.00	0.86	0.51	0.68	0.62	n/a
	9 (229)	0.83	0.75	0.65		1.00	0.70	0.63	0.61	0.58	0.68	0.51	0.31		1.00	0.61	0.72	0.65	n/a
	10 (254)	0.87	0.78	0.67			0.75	0.64	0.62	0.58	0.80	0.60	0.36			0.72	0.76	0.69	n/a
	11-1/4 (286)	0.92	0.81	0.69			0.81	0.66	0.63	0.59	0.95	0.71	0.43			0.81	0.80	0.73	0.62
	12 (305)	0.94	0.83	0.70			0.85	0.67	0.64	0.60	1.00	0.79	0.47			0.85	0.83	0.75	0.64
	14 (356)	1.00	0.89	0.73			0.95	0.70	0.67	0.62		0.99	0.60			0.95	0.90	0.81	0.69
	16 (406)		0.94	0.77			1.00	0.73	0.69	0.63		1.00	0.73			1.00	0.96	0.87	0.73
	18 (457)		1.00	0.80				0.76	0.71	0.65			0.87				1.00	0.92	0.78
	20 (508)			0.83				0.79	0.74	0.67			1.00					0.97	0.82
	22 (559)			0.87				0.82	0.76	0.69								1.00	0.86
	24 (610)			0.90				0.84	0.78	0.70									0.90
	30 (762)			1.00				0.93	0.86	0.75									1.00
	36 (914)							1.00	0.93	0.80									
	>48 (1219)								1.00	0.90									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 26 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #5 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#5 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											$\perp$ Hacia el borde f_{RV}			$\parallel$ Hacia el borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg. h_{ef} (mm)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.25	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	0.04	0.03	0.02	0.08	0.06	0.03	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.59	0.57	0.54	0.31	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.20	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.53	0.52	0.15	0.10	0.06	0.29	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.64	0.60	0.56	0.37	0.27	0.16	0.55	0.54	0.53	0.18	0.12	0.07	0.36	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.54	0.53	0.21	0.13	0.08	0.39	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.68	0.63	0.58	0.43	0.32	0.19	0.57	0.55	0.54	0.27	0.18	0.11	0.44	0.35	0.21	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.71	0.66	0.59	0.48	0.36	0.21	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.13	0.49	0.40	0.27	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.36	0.21	0.58	0.56	0.54	0.35	0.23	0.14	0.50	0.40	0.27	0.57	n/a	n/a
	8 (203)	0.74	0.68	0.61	0.54	0.39	0.23	0.59	0.57	0.55	0.41	0.27	0.16	0.54	0.43	0.32	0.61	n/a	n/a
	9 (229)	0.77	0.70	0.62	0.60	0.44	0.26	0.60	0.58	0.56	0.50	0.32	0.19	0.60	0.47	0.34	0.65	0.56	n/a
	10 (254)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.56	0.58	0.38	0.23	0.67	0.51	0.36	0.68	0.59	n/a
	11 (279)	0.83	0.74	0.65	0.74	0.54	0.32	0.63	0.60	0.57	0.67	0.44	0.26	0.74	0.54	0.38	0.71	0.62	n/a
	12 (305)	0.86	0.77	0.66	0.80	0.59	0.35	0.64	0.60	0.57	0.76	0.50	0.30	0.80	0.59	0.40	0.75	0.65	n/a
	14 (356)	0.91	0.81	0.69	0.94	0.69	0.40	0.66	0.62	0.59	0.96	0.63	0.38	0.94	0.69	0.44	0.81	0.70	0.59
	16 (406)	0.97	0.86	0.71	1.00	0.79	0.46	0.69	0.64	0.60	1.00	0.77	0.46	1.00	0.79	0.48	0.86	0.75	0.63
	18 (457)	1.00	0.90	0.74		0.89	0.52	0.71	0.66	0.61		0.92	0.55		0.89	0.52	0.91	0.79	0.67
	20 (508)		0.94	0.77		0.98	0.58	0.73	0.67	0.62		1.00	0.64		0.98	0.58	0.96	0.84	0.71
	22 (559)		0.99	0.79		1.00	0.63	0.75	0.69	0.64			0.74		1.00	0.63	1.00	0.88	0.74
	24 (610)		1.00	0.82			0.69	0.78	0.71	0.65			0.85			0.69		0.92	0.77
	26 (660)			0.85			0.75	0.80	0.73	0.66			0.95			0.75		0.95	0.80
	28 (711)			0.87			0.81	0.82	0.74	0.67			1.00			0.81		0.99	0.83
	30 (762)			0.90			0.86	0.85	0.76	0.69						0.86		1.00	0.86
	36 (914)			0.98			1.00	0.92	0.81	0.72						1.00			0.95
	>48 (1219)			1.00				1.00	0.92	0.80									1.00

Tabla 27 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #5 en concreto fisurado^{1,2,3}

#5 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte									Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Hacia el borde f_{RV}								
											5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.46	0.43	0.40	n/a	n/a	n/a	0.04	0.03	0.02	0.09	0.06	0.04	n/a	n/a	n/a			
	3-1/8 (79)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a			
	4 (102)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.55	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.06	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a			
	4-5/8 (117)	0.64	0.60	0.56	0.67	0.58	0.48	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.37	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a			
	5 (127)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.21	0.15	0.09	0.41	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a			
	6 (152)	0.68	0.63	0.58	0.78	0.66	0.53	0.57	0.56	0.54	0.27	0.20	0.12	0.54	0.40	0.24	n/a	n/a	n/a			
	7 (178)	0.71	0.66	0.59	0.87	0.72	0.56	0.58	0.57	0.55	0.34	0.25	0.15	0.68	0.50	0.30	n/a	n/a	n/a			
	7-1/8 (181)	0.71	0.66	0.60	0.88	0.73	0.56	0.58	0.57	0.55	0.35	0.26	0.15	0.70	0.51	0.31	0.58	n/a	n/a			
	8 (203)	0.74	0.68	0.61	0.96	0.78	0.59	0.59	0.58	0.55	0.42	0.30	0.18	0.84	0.61	0.37	0.61	n/a	n/a			
	9 (229)	0.77	0.70	0.62	1.00	0.85	0.62	0.60	0.58	0.56	0.50	0.36	0.22	1.00	0.73	0.44	0.65	0.58	n/a			
	10 (254)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.59	0.57	0.58	0.43	0.26		0.85	0.51	0.68	0.61	n/a			
	11 (279)	0.83	0.74	0.65		0.98	0.69	0.63	0.60	0.57	0.67	0.49	0.29		0.98	0.59	0.72	0.64	n/a			
	12 (305)	0.86	0.77	0.66		1.00	0.73	0.64	0.61	0.58	0.77	0.56	0.34		1.00	0.67	0.75	0.67	n/a			
	14 (356)	0.91	0.81	0.69			0.81	0.66	0.63	0.59	0.97	0.71	0.42			0.81	0.81	0.73	0.61			
	16 (406)	0.97	0.86	0.71			0.89	0.69	0.65	0.61	1.00	0.86	0.52			0.89	0.86	0.78	0.66			
	18 (457)	1.00	0.90	0.74			0.97	0.71	0.67	0.62		1.00	0.62			0.97	0.92	0.82	0.70			
	20 (508)		0.94	0.77			1.00	0.73	0.69	0.63			0.72			1.00	0.97	0.87	0.73			
	22 (559)		0.99	0.79				0.76	0.71	0.65			0.83				1.00	0.91	0.77			
	24 (610)		1.00	0.82				0.78	0.73	0.66			0.95					0.95	0.80			
	26 (660)			0.85				0.80	0.75	0.67			1.00					0.99	0.84			
	28 (711)			0.87				0.83	0.76	0.69								1.00	0.87			
	30 (762)			0.90				0.85	0.78	0.70									0.90			
	36 (914)			0.98				0.92	0.84	0.74									0.98			
	>48 (1219)			1.00				1.00	0.95	0.82									1.00			

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{RV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{RV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 28 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #6 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#6 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
		6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)		6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.24	0.18	0.10	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.07	0.05	0.02	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.59	0.57	0.54	0.30	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.14	0.08	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.60	0.57	0.54	0.31	0.23	0.14	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.04	0.24	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.62	0.59	0.56	0.35	0.26	0.15	0.55	0.54	0.53	0.17	0.11	0.06	0.33	0.22	0.12	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)	0.63	0.60	0.56	0.36	0.26	0.15	0.55	0.54	0.53	0.18	0.12	0.06	0.36	0.23	0.13	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.08	0.39	0.29	0.16	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.67	0.63	0.58	0.43	0.31	0.18	0.57	0.55	0.54	0.28	0.18	0.10	0.43	0.36	0.20	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.70	0.65	0.59	0.47	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.12	0.47	0.39	0.24	n/a	n/a	n/a
	8-1/2 (216)	0.71	0.66	0.59	0.49	0.36	0.21	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.13	0.49	0.40	0.27	0.59	n/a	n/a
	9 (229)	0.72	0.67	0.60	0.51	0.37	0.22	0.59	0.57	0.55	0.40	0.26	0.14	0.51	0.41	0.29	0.60	n/a	n/a
	10 (254)	0.75	0.69	0.61	0.56	0.41	0.24	0.60	0.58	0.55	0.47	0.31	0.17	0.56	0.44	0.32	0.64	n/a	n/a
	10-3/4 (273)	0.77	0.70	0.62	0.60	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.53	0.34	0.19	0.60	0.47	0.34	0.66	0.57	n/a
	12 (305)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.56	0.62	0.40	0.22	0.67	0.50	0.36	0.70	0.60	n/a
	14 (356)	0.85	0.76	0.66	0.78	0.57	0.34	0.64	0.61	0.57	0.78	0.51	0.28	0.78	0.57	0.39	0.75	0.65	n/a
	16 (406)	0.90	0.80	0.68	0.89	0.65	0.38	0.66	0.62	0.58	0.96	0.62	0.34	0.89	0.65	0.42	0.80	0.70	n/a
	16-3/4 (425)	0.91	0.81	0.69	0.93	0.69	0.40	0.67	0.63	0.59	1.00	0.67	0.37	0.93	0.69	0.43	0.82	0.71	0.59
	18 (457)	0.94	0.83	0.70	1.00	0.74	0.43	0.68	0.64	0.59		0.74	0.41	1.00	0.74	0.46	0.85	0.74	0.61
	20 (508)	0.99	0.87	0.72		0.82	0.48	0.70	0.65	0.60		0.87	0.48		0.82	0.49	0.90	0.78	0.64
	22 (559)	1.00	0.91	0.74		0.90	0.53	0.72	0.67	0.61		1.00	0.55		0.90	0.53	0.94	0.82	0.67
	24 (610)		0.94	0.77		0.98	0.58	0.74	0.68	0.62			0.63		0.98	0.58	0.99	0.85	0.70
	26 (660)		0.98	0.79		1.00	0.62	0.76	0.70	0.63			0.71		1.00	0.62	1.00	0.89	0.73
	28 (711)		1.00	0.81			0.67	0.78	0.71	0.64			0.80			0.67		0.92	0.76
	30 (762)			0.83			0.72	0.80	0.73	0.65			0.88			0.72		0.95	0.78
	36 (914)			0.90			0.86	0.86	0.77	0.68			1.00			0.86		1.00	0.86
	>48 (1219)			1.00			1.00	0.99	0.86	0.75						1.00			0.99

Tabla 29 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #6 en concreto fisurado^{1,2,3}

#6 Concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)			6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)		n/a	n/a	n/a	0.44	0.42	0.39	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.07	0.05	0.03	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)		0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	4 (102)		0.60	0.57	0.54	0.57	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.05	0.24	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a
	5 (127)		0.62	0.59	0.56	0.63	0.56	0.47	0.55	0.54	0.53	0.17	0.11	0.07	0.34	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)		0.63	0.60	0.56	0.65	0.57	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.12	0.07	0.36	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a
	6 (152)		0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.15	0.09	0.44	0.29	0.18	n/a	n/a	n/a
	7 (178)		0.67	0.63	0.58	0.77	0.65	0.52	0.57	0.55	0.54	0.28	0.19	0.11	0.56	0.37	0.22	n/a	n/a	n/a
	8 (203)		0.70	0.65	0.59	0.84	0.70	0.55	0.58	0.56	0.54	0.34	0.23	0.14	0.68	0.45	0.27	n/a	n/a	n/a
	8-1/2 (216)		0.71	0.66	0.59	0.88	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.25	0.15	0.75	0.50	0.30	0.59	n/a	n/a
	9 (229)		0.72	0.67	0.60	0.91	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.41	0.27	0.16	0.82	0.54	0.32	0.61	n/a	n/a
	10 (254)		0.75	0.69	0.61	0.99	0.80	0.60	0.60	0.58	0.55	0.48	0.32	0.19	0.95	0.63	0.38	0.64	n/a	n/a
	10-3/4 (273)		0.77	0.70	0.62	1.00	0.84	0.62	0.61	0.58	0.56	0.53	0.35	0.21	1.00	0.70	0.42	0.66	0.58	n/a
	12 (305)		0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.59	0.57	0.63	0.42	0.25		0.83	0.50	0.70	0.61	n/a
	14 (356)		0.85	0.76	0.66		1.00	0.72	0.64	0.61	0.58	0.79	0.52	0.31		1.00	0.63	0.76	0.66	n/a
	16 (406)		0.90	0.80	0.68			0.78	0.66	0.62	0.59	0.97	0.64	0.38			0.77	0.81	0.70	n/a
	16-3/4 (425)		0.91	0.81	0.69			0.81	0.67	0.63	0.59	1.00	0.68	0.41			0.81	0.83	0.72	0.61
	18 (457)		0.94	0.83	0.70			0.85	0.68	0.64	0.60		0.76	0.46			0.85	0.86	0.75	0.63
	20 (508)		0.99	0.87	0.72			0.91	0.70	0.65	0.61		0.89	0.54			0.91	0.90	0.79	0.66
	22 (559)		1.00	0.91	0.74			0.98	0.72	0.67	0.62		1.00	0.62			0.98	0.95	0.82	0.70
	24 (610)			0.94	0.77			1.00	0.74	0.69	0.63			0.70			1.00	0.99	0.86	0.73
	26 (660)			0.98	0.79				0.76	0.70	0.64			0.79				1.00	0.90	0.76
	28 (711)			1.00	0.81				0.79	0.72	0.65			0.89					0.93	0.78
	30 (762)				0.83				0.81	0.73	0.66			0.99					0.96	0.81
	36 (914)				0.90				0.87	0.78	0.70			1.00					1.00	0.89
	>48 (1219)				1.00				0.99	0.87	0.76									1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 30 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #7 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#7 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
											7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Empotramiento	pulg. h_e (mm)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) · - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.23	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.05	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.59	0.57	0.54	0.30	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.61	0.58	0.55	0.32	0.24	0.14	0.54	0.53	0.52	0.13	0.09	0.04	0.27	0.17	0.09	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.31	0.20	0.10	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.63	0.60	0.56	0.35	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.17	0.11	0.06	0.35	0.23	0.12	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.39	0.29	0.15	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.67	0.63	0.58	0.42	0.31	0.18	0.57	0.55	0.53	0.27	0.17	0.09	0.43	0.35	0.18	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.69	0.64	0.59	0.45	0.33	0.20	0.58	0.56	0.54	0.32	0.21	0.11	0.46	0.38	0.21	n/a	n/a	n/a
	9-7/8 (251)	0.71	0.66	0.59	0.49	0.36	0.21	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.12	0.49	0.40	0.24	0.59	n/a	n/a
	10 (254)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.36	0.21	0.59	0.57	0.54	0.38	0.24	0.12	0.50	0.40	0.25	0.59	n/a	n/a
	11 (279)	0.73	0.67	0.60	0.53	0.39	0.23	0.60	0.57	0.55	0.43	0.28	0.14	0.53	0.43	0.29	0.62	n/a	n/a
	12 (305)	0.75	0.69	0.61	0.57	0.42	0.25	0.60	0.58	0.55	0.49	0.32	0.16	0.57	0.45	0.33	0.65	n/a	n/a
	12-1/2 (318)	0.76	0.70	0.62	0.60	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.17	0.60	0.46	0.34	0.66	0.57	n/a
	14 (356)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.56	0.62	0.40	0.21	0.67	0.50	0.36	0.70	0.60	n/a
	16 (406)	0.84	0.75	0.65	0.76	0.56	0.33	0.64	0.60	0.57	0.76	0.49	0.25	0.76	0.56	0.38	0.75	0.65	n/a
	18 (457)	0.88	0.79	0.67	0.86	0.63	0.37	0.66	0.62	0.57	0.91	0.59	0.30	0.86	0.63	0.41	0.79	0.68	n/a
	19-1/2 (495)	0.91	0.81	0.69	0.93	0.68	0.40	0.67	0.63	0.58	1.00	0.66	0.34	0.93	0.68	0.43	0.82	0.71	0.57
	20 (508)	0.92	0.82	0.69	0.95	0.70	0.41	0.67	0.63	0.58		0.69	0.35	0.95	0.70	0.44	0.83	0.72	0.58
	22 (559)	0.97	0.85	0.71	1.00	0.77	0.45	0.69	0.64	0.59		0.80	0.41	1.00	0.77	0.47	0.87	0.76	0.60
	24 (610)	1.00	0.88	0.73		0.84	0.49	0.71	0.66	0.60		0.91	0.46		0.84	0.50	0.91	0.79	0.63
	26 (660)		0.91	0.75		0.91	0.53	0.73	0.67	0.61		1.00	0.52		0.91	0.54	0.95	0.82	0.66
	28 (711)		0.94	0.77		0.98	0.58	0.74	0.68	0.62			0.58		0.98	0.58	0.99	0.85	0.68
	30 (762)		0.98	0.79		1.00	0.62	0.76	0.70	0.62			0.65		1.00	0.62	1.00	0.88	0.71
	36 (914)		1.00	0.84			0.74	0.81	0.73	0.65			0.85			0.74		0.97	0.77
	>48 (1219)			0.96			0.99	0.92	0.81	0.70			1.00			0.99		1.00	0.89

Tabla 31 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #7 en concreto fisurado^{1,2,3}

#7 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
											7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Empotramiento h_{ef}		pulg. (mm)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) · pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.43	0.41	0.38	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.06	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.61	0.58	0.55	0.59	0.52	0.45	0.54	0.54	0.53	0.13	0.10	0.06	0.27	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.54	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.07	0.31	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.63	0.60	0.56	0.64	0.56	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.35	0.25	0.15	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.54	0.22	0.16	0.10	0.44	0.32	0.19	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.67	0.63	0.58	0.76	0.64	0.52	0.57	0.56	0.54	0.27	0.20	0.12	0.54	0.39	0.24	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.69	0.64	0.59	0.82	0.68	0.54	0.58	0.56	0.55	0.32	0.23	0.14	0.65	0.47	0.28	n/a	n/a	n/a
	9-7/8 (251)	0.71	0.66	0.59	0.87	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.27	0.16	0.74	0.54	0.32	0.59	n/a	n/a
	10 (254)	0.71	0.66	0.60	0.88	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.38	0.27	0.16	0.76	0.55	0.33	0.59	n/a	n/a
	11 (279)	0.73	0.67	0.60	0.95	0.77	0.59	0.60	0.58	0.56	0.44	0.32	0.19	0.87	0.63	0.38	0.62	n/a	n/a
	12 (305)	0.75	0.69	0.61	1.00	0.82	0.61	0.60	0.58	0.56	0.50	0.36	0.22	1.00	0.72	0.43	0.65	n/a	n/a
	12-1/2 (318)	0.76	0.70	0.62		0.84	0.62	0.61	0.59	0.56	0.53	0.38	0.23	1.00	0.77	0.46	0.66	0.59	n/a
	14 (356)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.45	0.27		0.91	0.54	0.70	0.63	n/a
	16 (406)	0.84	0.75	0.65		1.00	0.71	0.64	0.61	0.58	0.77	0.55	0.33		1.00	0.67	0.75	0.67	n/a
	18 (457)	0.88	0.79	0.67			0.76	0.66	0.63	0.59	0.91	0.66	0.40			0.76	0.79	0.71	n/a
	19-1/2 (495)	0.91	0.81	0.69			0.80	0.67	0.64	0.60	1.00	0.75	0.45			0.80	0.82	0.74	0.62
	20 (508)	0.92	0.82	0.69			0.82	0.67	0.64	0.60		0.77	0.46			0.82	0.84	0.75	0.63
	22 (559)	0.97	0.85	0.71			0.87	0.69	0.65	0.61		0.89	0.54			0.87	0.88	0.79	0.66
	24 (610)	1.00	0.88	0.73			0.93	0.71	0.67	0.62		1.00	0.61			0.93	0.92	0.82	0.69
	26 (660)		0.91	0.75			0.99	0.73	0.68	0.63			0.69			0.99	0.95	0.86	0.72
	28 (711)		0.94	0.77			1.00	0.74	0.70	0.64			0.77			1.00	0.99	0.89	0.75
	30 (762)		0.98	0.79				0.76	0.71	0.65			0.85			1.00	0.92	0.77	
	36 (914)		1.00	0.84				0.81	0.75	0.68			1.00				1.00	0.85	
	>48 (1219)			0.96				0.92	0.84	0.74									0.98

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 32 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #8 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#8 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}			f_{HV}		
		9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)		9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.23	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.05	0.03	0.01	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.57	0.54	0.30	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.58	0.55	0.33	0.24	0.14	0.55	0.53	0.52	0.14	0.09	0.04	0.29	0.19	0.09	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.30	0.20	0.09	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.60	0.56	0.36	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.06	0.36	0.23	0.11	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.39	0.29	0.14	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.67	0.63	0.58	0.41	0.30	0.18	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.08	0.42	0.34	0.16	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.69	0.64	0.58	0.44	0.33	0.19	0.58	0.56	0.53	0.31	0.20	0.10	0.45	0.37	0.19	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.65	0.59	0.48	0.35	0.21	0.58	0.56	0.54	0.35	0.23	0.11	0.48	0.39	0.22	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.71	0.66	0.59	0.48	0.36	0.21	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.49	0.40	0.23	0.58	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.67	0.60	0.51	0.37	0.22	0.59	0.57	0.54	0.40	0.26	0.13	0.51	0.41	0.25	0.60	n/a	n/a
	13 (330)	0.74	0.68	0.61	0.54	0.40	0.23	0.60	0.57	0.55	0.46	0.30	0.14	0.55	0.44	0.28	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.76	0.69	0.62	0.58	0.43	0.25	0.61	0.58	0.55	0.51	0.33	0.16	0.58	0.46	0.32	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.70	0.62	0.59	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.16	0.59	0.46	0.32	0.66	0.57	n/a
	16 (406)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.56	0.62	0.40	0.19	0.67	0.50	0.36	0.70	0.60	n/a
	18 (457)	0.83	0.75	0.65	0.75	0.55	0.32	0.64	0.60	0.56	0.74	0.48	0.23	0.75	0.55	0.38	0.74	0.64	n/a
	20 (508)	0.87	0.78	0.67	0.83	0.61	0.36	0.65	0.61	0.57	0.87	0.56	0.27	0.83	0.61	0.40	0.78	0.67	n/a
	22 (559)	0.91	0.81	0.68	0.92	0.67	0.40	0.67	0.63	0.58	1.00	0.65	0.31	0.92	0.67	0.43	0.82	0.71	n/a
	22-1/4 (565)	0.91	0.81	0.69	0.93	0.68	0.40	0.67	0.63	0.58		0.66	0.32	0.93	0.68	0.43	0.82	0.71	0.56
	24 (610)	0.94	0.83	0.70	1.00	0.74	0.43	0.68	0.64	0.58		0.74	0.35	1.00	0.74	0.46	0.85	0.74	0.58
	26 (660)	0.98	0.86	0.72	1.00	0.80	0.47	0.70	0.65	0.59		0.84	0.40	1.00	0.80	0.48	0.89	0.77	0.60
	28 (711)	1.00	0.89	0.73		0.86	0.50	0.71	0.66	0.60		0.94	0.45		0.86	0.51	0.92	0.80	0.62
	30 (762)		0.92	0.75		0.92	0.54	0.73	0.67	0.60		1.00	0.50		0.92	0.54	0.95	0.83	0.65
	36 (914)		1.00	0.80		1.00	0.65	0.77	0.70	0.63			0.65		1.00	0.65	1.00	0.91	0.71
	>48 (1219)			0.90			0.86	0.86	0.77	0.67			1.00			0.86		1.00	0.82

Tabla 33 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #8 en concreto fisurado^{1,2,3}

#8 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}			f_{HV}		
		9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)		9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.42	0.40	0.38	n/a	n/a	n/a	0.02	0.02	0.01	0.05	0.03	0.02	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.58	0.55	0.60	0.53	0.46	0.55	0.54	0.53	0.14	0.10	0.06	0.29	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.62	0.59	0.55	0.61	0.54	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.10	0.06	0.31	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.60	0.56	0.65	0.57	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.12	0.07	0.36	0.24	0.15	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.15	0.09	0.44	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.67	0.63	0.58	0.75	0.64	0.51	0.57	0.55	0.54	0.26	0.18	0.11	0.53	0.36	0.21	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.69	0.64	0.58	0.80	0.67	0.53	0.58	0.56	0.54	0.31	0.21	0.13	0.62	0.42	0.25	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.65	0.59	0.86	0.71	0.55	0.58	0.56	0.55	0.36	0.24	0.14	0.72	0.48	0.29	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.71	0.66	0.59	0.87	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.25	0.15	0.74	0.50	0.30	0.59	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.67	0.60	0.91	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.41	0.27	0.16	0.82	0.55	0.33	0.61	n/a	n/a
	13 (330)	0.74	0.68	0.61	0.97	0.79	0.59	0.60	0.58	0.55	0.46	0.31	0.19	0.92	0.62	0.37	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.76	0.69	0.62	1.00	0.83	0.62	0.61	0.58	0.56	0.51	0.35	0.21	1.00	0.69	0.42	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.70	0.62		0.84	0.62	0.61	0.58	0.56	0.53	0.36	0.21		0.71	0.43	0.66	0.58	n/a
	16 (406)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.59	0.57	0.63	0.42	0.25		0.85	0.51	0.70	0.61	n/a
	18 (457)	0.83	0.75	0.65		1.00	0.70	0.64	0.61	0.58	0.75	0.50	0.30		1.00	0.61	0.74	0.65	n/a
	20 (508)	0.87	0.78	0.67			0.75	0.65	0.62	0.58	0.88	0.59	0.35			0.71	0.78	0.69	n/a
	22 (559)	0.91	0.81	0.68		0.80	0.67	0.63	0.59		1.00	0.68	0.41			0.80	0.82	0.72	n/a
	22-1/4 (565)	0.91	0.81	0.69		0.80	0.67	0.63	0.59			0.69	0.42			0.80	0.82	0.72	0.61
	24 (610)	0.94	0.83	0.70		0.85	0.68	0.64	0.60			0.78	0.47			0.85	0.86	0.75	0.63
	26 (660)	0.98	0.86	0.72		0.90	0.70	0.65	0.61			0.88	0.53			0.90	0.89	0.78	0.66
	28 (711)	1.00	0.89	0.73		0.95	0.71	0.66	0.62			0.98	0.59			0.95	0.92	0.81	0.68
	30 (762)		0.92	0.75		1.00	0.73	0.68	0.63			1.00	0.65			1.00	0.96	0.84	0.71
	36 (914)		1.00	0.80			0.77	0.71	0.65				0.86				1.00	0.92	0.78
	>48 (1219)			0.90				0.87	0.78	0.70			1.00					1.00	0.90

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 34 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #9 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#9 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
											⊥ Hacia el borde			 Al borde					
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.22	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a
	5-5/8 (143)	0.59	0.57	0.54	0.31	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.60	0.57	0.54	0.31	0.23	0.14	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.04	0.24	0.16	0.07	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.30	0.20	0.09	n/a	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.05	0.32	0.21	0.10	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.63	0.60	0.56	0.36	0.27	0.16	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.06	0.37	0.24	0.11	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.40	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.66	0.62	0.57	0.41	0.30	0.18	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.08	0.42	0.33	0.16	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.68	0.64	0.58	0.44	0.32	0.19	0.57	0.56	0.53	0.30	0.19	0.09	0.45	0.37	0.18	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.70	0.65	0.59	0.47	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.10	0.47	0.39	0.20	n/a	n/a	n/a
	12-7/8 (327)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.36	0.21	0.59	0.57	0.54	0.38	0.24	0.11	0.50	0.40	0.23	0.59	n/a	n/a
	13 (330)	0.71	0.66	0.60	0.50	0.36	0.21	0.59	0.57	0.54	0.38	0.25	0.12	0.50	0.41	0.23	0.59	n/a	n/a
	14 (356)	0.73	0.67	0.60	0.53	0.39	0.23	0.59	0.57	0.54	0.43	0.28	0.13	0.53	0.43	0.26	0.61	n/a	n/a
	16 (406)	0.76	0.70	0.62	0.60	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.16	0.60	0.46	0.31	0.66	n/a	n/a
	16-1/4 (413)	0.77	0.70	0.62	0.61	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.53	0.35	0.16	0.61	0.47	0.32	0.66	0.57	n/a
	18 (457)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.67	0.51	0.36	0.70	0.60	n/a
	20 (508)	0.83	0.75	0.65	0.75	0.55	0.32	0.63	0.60	0.56	0.73	0.47	0.22	0.75	0.55	0.38	0.73	0.64	n/a
	22 (559)	0.86	0.77	0.66	0.82	0.60	0.35	0.65	0.61	0.57	0.84	0.55	0.25	0.82	0.60	0.40	0.77	0.67	n/a
	24 (610)	0.90	0.80	0.68	0.89	0.66	0.38	0.66	0.62	0.57	0.96	0.62	0.29	0.89	0.66	0.42	0.80	0.70	n/a
	25-1/4 (641)	0.92	0.81	0.69	0.94	0.69	0.40	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.94	0.69	0.44	0.83	0.71	0.55
	26 (660)	0.93	0.82	0.69	0.97	0.71	0.42	0.68	0.63	0.58		0.70	0.33	0.97	0.71	0.45	0.84	0.73	0.56
	28 (711)	0.96	0.85	0.71	1.00	0.77	0.45	0.69	0.64	0.59		0.78	0.36	1.00	0.77	0.47	0.87	0.75	0.58
	30 (762)	0.99	0.87	0.72		0.82	0.48	0.70	0.65	0.59		0.87	0.40		0.82	0.49	0.90	0.78	0.60
	36 (914)	1.00	0.94	0.77		0.99	0.58	0.74	0.68	0.61		1.00	0.53		0.99	0.58	0.99	0.85	0.66
	>48 (1219)		1.00	0.86		1.00	0.77	0.82	0.74	0.65			0.82		1.00	0.77	1.00	0.99	0.76

Tabla 35 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #9 en concreto fisurado^{1,2,3}

#9 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
											⊥ Hacia el borde			∥ Al borde					
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.41	0.39	0.38	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a
	5-5/8 (143)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.14	0.08	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.60	0.57	0.54	0.57	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.05	0.24	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.62	0.59	0.55	0.61	0.54	0.46	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.06	0.30	0.20	0.12	n/a	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.55	0.46	0.55	0.54	0.53	0.16	0.10	0.06	0.32	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.63	0.60	0.56	0.65	0.57	0.48	0.55	0.54	0.53	0.19	0.12	0.07	0.37	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.08	0.44	0.29	0.17	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.66	0.62	0.57	0.74	0.63	0.51	0.57	0.55	0.54	0.26	0.17	0.10	0.52	0.34	0.20	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.68	0.64	0.58	0.79	0.67	0.53	0.57	0.56	0.54	0.30	0.19	0.11	0.60	0.39	0.23	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.70	0.65	0.59	0.84	0.70	0.55	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.13	0.68	0.44	0.26	n/a	n/a	n/a
	12-7/8 (327)	0.71	0.66	0.60	0.88	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.38	0.25	0.14	0.76	0.49	0.29	0.59	n/a	n/a
	13 (330)	0.71	0.66	0.60	0.89	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.39	0.25	0.15	0.77	0.50	0.29	0.59	n/a	n/a
	14 (356)	0.73	0.67	0.60	0.94	0.77	0.58	0.60	0.57	0.55	0.43	0.28	0.16	0.86	0.56	0.33	0.62	n/a	n/a
	16 (406)	0.76	0.70	0.62	1.00	0.84	0.62	0.61	0.58	0.56	0.53	0.34	0.20	1.00	0.68	0.40	0.66	n/a	n/a
	16-1/4 (413)	0.77	0.70	0.62		0.85	0.63	0.61	0.58	0.56	0.54	0.35	0.20		0.70	0.41	0.66	0.58	n/a
	18 (457)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.59	0.56	0.63	0.41	0.24		0.82	0.48	0.70	0.61	n/a
	20 (508)	0.83	0.75	0.65		0.99	0.70	0.64	0.60	0.57	0.73	0.48	0.28		0.95	0.56	0.74	0.64	n/a
	22 (559)	0.86	0.77	0.66		1.00	0.74	0.65	0.61	0.58	0.85	0.55	0.32		1.00	0.64	0.77	0.67	n/a
	24 (610)	0.90	0.80	0.68			0.78	0.66	0.62	0.59	0.97	0.63	0.37			0.73	0.81	0.70	n/a
	25-1/4 (641)	0.92	0.81	0.69			0.81	0.67	0.63	0.59	1.00	0.68	0.40			0.79	0.83	0.72	0.60
	26 (660)	0.93	0.82	0.69			0.82	0.68	0.63	0.59		0.71	0.41			0.82	0.84	0.73	0.61
	28 (711)	0.96	0.85	0.71			0.87	0.69	0.64	0.60		0.79	0.46			0.87	0.87	0.76	0.63
	30 (762)	0.99	0.87	0.72			0.91	0.70	0.65	0.61		0.88	0.51			0.91	0.90	0.78	0.65
	36 (914)	1.00	0.94	0.77			1.00	0.74	0.68	0.63		1.00	0.67			1.00	0.99	0.86	0.72
	>48 (1219)		1.00	0.86				0.83	0.74	0.67			1.00				1.00	0.99	0.83

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 36 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #10 en concreto no fisurado ^{1,2,3}

#10 Concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
												⊥ Hacia el borde			∥ Al borde					
			f_{AN}	f_{RN}	f_{AV}	f_{RV}	f_{RV}	f_{HV}												
Empotramiento h_e	pulg. (mm)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.00	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a	
	6-1/4 (159)	0.59	0.57	0.54	0.31	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.60	0.58	0.55	0.32	0.24	0.14	0.54	0.53	0.52	0.13	0.08	0.04	0.26	0.17	0.08	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.05	0.31	0.20	0.10	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.63	0.60	0.56	0.36	0.27	0.16	0.55	0.54	0.52	0.19	0.12	0.06	0.37	0.24	0.11	n/a	n/a	n/a	
	10 (254)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.17	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.39	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a	
	11 (279)	0.66	0.62	0.57	0.41	0.30	0.18	0.57	0.55	0.53	0.25	0.16	0.08	0.42	0.33	0.15	n/a	n/a	n/a	
	12 (305)	0.68	0.63	0.58	0.43	0.32	0.19	0.57	0.55	0.53	0.29	0.19	0.09	0.44	0.36	0.17	n/a	n/a	n/a	
	13 (330)	0.69	0.64	0.59	0.46	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.33	0.21	0.10	0.47	0.38	0.20	n/a	n/a	n/a	
	14 (356)	0.71	0.66	0.59	0.48	0.36	0.21	0.59	0.56	0.54	0.36	0.24	0.11	0.49	0.40	0.22	n/a	n/a	n/a	
	14-1/4 (362)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.36	0.21	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.50	0.40	0.23	0.59	n/a	n/a	
	15 (381)	0.72	0.67	0.60	0.51	0.37	0.22	0.59	0.57	0.54	0.40	0.26	0.12	0.52	0.42	0.24	0.60	n/a	n/a	
	16 (406)	0.74	0.68	0.61	0.54	0.39	0.23	0.60	0.57	0.54	0.45	0.29	0.13	0.54	0.43	0.27	0.62	n/a	n/a	
	17 (432)	0.75	0.69	0.61	0.57	0.42	0.24	0.60	0.58	0.55	0.49	0.32	0.15	0.57	0.45	0.29	0.64	n/a	n/a	
	18 (457)	0.77	0.70	0.62	0.60	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.53	0.35	0.16	0.60	0.47	0.32	0.66	0.57	n/a	
	20 (508)	0.80	0.72	0.63	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.67	0.51	0.36	0.70	0.60	n/a	
	22 (559)	0.83	0.74	0.65	0.74	0.54	0.32	0.63	0.60	0.56	0.72	0.47	0.22	0.74	0.54	0.38	0.73	0.63	n/a	
	24 (610)	0.86	0.77	0.66	0.80	0.59	0.35	0.65	0.61	0.57	0.82	0.53	0.25	0.80	0.59	0.40	0.76	0.66	n/a	
	26 (660)	0.89	0.79	0.67	0.87	0.64	0.37	0.66	0.62	0.57	0.92	0.60	0.28	0.87	0.64	0.42	0.79	0.69	n/a	
	28 (711)	0.91	0.81	0.69	0.94	0.69	0.40	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.94	0.69	0.44	0.82	0.71	0.55	
	30 (762)	0.94	0.83	0.70	1.00	0.74	0.43	0.68	0.64	0.58		0.74	0.35	1.00	0.74	0.46	0.85	0.74	0.57	
	36 (914)	1.00	0.90	0.74		0.89	0.52	0.72	0.66	0.60		0.98	0.45		0.89	0.52	0.94	0.81	0.63	
	>48 (1219)		1.00	0.82		1.00	0.69	0.79	0.72	0.63		1.00	0.70		1.00	0.69	1.00	0.94	0.72	

Tabla 37 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #10 en concreto fisurado ^{1,2,3}

#10 Concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			∥ Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef} pulg. (mm)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.40	0.39	0.37	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a	
	6-1/4 (159)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.04	0.22	0.14	0.08	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.60	0.58	0.55	0.58	0.52	0.45	0.54	0.53	0.52	0.13	0.08	0.05	0.26	0.17	0.09	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.55	0.46	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.06	0.32	0.21	0.11	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.63	0.60	0.56	0.66	0.57	0.48	0.55	0.54	0.53	0.19	0.12	0.07	0.38	0.25	0.14	n/a	n/a	n/a	
	10 (254)	0.65	0.61	0.57	0.70	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.08	0.44	0.29	0.16	n/a	n/a	n/a	
	11 (279)	0.66	0.62	0.57	0.74	0.63	0.51	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.09	0.51	0.33	0.18	n/a	n/a	n/a	
	12 (305)	0.68	0.63	0.58	0.78	0.66	0.53	0.57	0.55	0.54	0.29	0.19	0.10	0.58	0.38	0.21	n/a	n/a	n/a	
	13 (330)	0.69	0.64	0.59	0.82	0.69	0.54	0.58	0.56	0.54	0.33	0.21	0.12	0.66	0.43	0.24	n/a	n/a	n/a	
	14 (356)	0.71	0.66	0.59	0.87	0.72	0.56	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.13	0.73	0.48	0.26	n/a	n/a	n/a	
	14-1/4 (362)	0.71	0.66	0.60	0.88	0.73	0.56	0.59	0.57	0.54	0.38	0.25	0.14	0.75	0.49	0.27	0.59	n/a	n/a	
	15 (381)	0.72	0.67	0.60	0.91	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.41	0.26	0.15	0.82	0.53	0.29	0.61	n/a	n/a	
	16 (406)	0.74	0.68	0.61	0.96	0.78	0.59	0.60	0.57	0.55	0.45	0.29	0.16	0.90	0.58	0.32	0.63	n/a	n/a	
	17 (432)	0.75	0.69	0.61	1.00	0.81	0.61	0.60	0.58	0.55	0.49	0.32	0.18	0.98	0.64	0.35	0.64	n/a	n/a	
	18 (457)	0.77	0.70	0.62		0.85	0.62	0.61	0.58	0.56	0.54	0.35	0.19	1.00	0.70	0.38	0.66	0.57	n/a	
	20 (508)	0.80	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.59	0.56	0.63	0.41	0.23		0.82	0.45	0.70	0.61	n/a	
	22 (559)	0.83	0.74	0.65		0.98	0.69	0.63	0.60	0.57	0.72	0.47	0.26		0.94	0.52	0.73	0.63	n/a	
	24 (610)	0.86	0.77	0.66		1.00	0.73	0.65	0.61	0.57	0.82	0.54	0.30		1.00	0.59	0.77	0.66	n/a	
	26 (660)	0.89	0.79	0.67			0.77	0.66	0.62	0.58	0.93	0.60	0.33			0.67	0.80	0.69	n/a	
	28 (711)	0.91	0.81	0.69			0.81	0.67	0.63	0.59	1.00	0.68	0.37			0.75	0.83	0.72	0.59	
	30 (762)	0.94	0.83	0.70			0.85	0.68	0.64	0.59		0.75	0.41			0.83	0.86	0.74	0.61	
	36 (914)	1.00	0.90	0.74			0.97	0.72	0.66	0.61		0.98	0.54			0.97	0.94	0.81	0.67	
	>48 (1219)		1.00	0.82			1.00	0.79	0.72	0.65		1.00	0.84			1.00	1.00	0.94	0.77	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando la varilla no tenga torque de instalación.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces, $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

3.2.3.3.3 Adhesivo HIT-HY 200 con varilla roscada HAS



Figura 9 – Condiciones de instalación de la varilla roscada HAS

Condiciones de concreto admisibles		Concreto no fisurado		Concreto seco	Métodos de perforación admisibles		Perforación con taladro con broca con cabeza de carburo
		Concreto fisurado		Concreto saturado			Broca Hueca Hilti TE-CD o TE-YD

Tabla 38 – Especificaciones de la varilla roscada HAS

Información de instalación		Símbolo	U	Diámetro nominal de la varilla							
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
Diámetro nominal de la broca		d_o	pulg.	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1-1/8	1-3/8	
Empotramiento efectivo	Mínimo	$h_{ef,min}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3-1/2 (89)	4 (102)	5 (127)	
	Máximo	$h_{ef,max}$	pulg. (mm)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-1/2 (318)	15 (381)	17-1/2 (445)	20 (508)	25 (635)	
Diámetro de la fijación del dispositivo	a través de la placa		pulg. (mm)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	13/16 ¹ (20.6 ¹)	15/16 ¹ (23.8 ¹)	1-1/8 ¹ (28.6 ¹)	1-1/4 ¹ (31.8 ¹)	1-1/2 ¹ (38.1 ¹)	
	directo en el concreto		pulg. (mm)	7/16 (11.1)	9/16 (14.3)	11/16 (17.5)	13/16 (20.6)	15/16 (23.8)	1-1/8 (28.6)	1-3/8 (34.9)	
Torque de instalación		T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (40)	60 (80)	100 (136)	125 (169)	150 (203)	200 (271)	
Espesor mínimodel elemento de concreto		h_{min}	pulg. (mm)	$h_{ef} + 1-1/4$ ($h_{ef} + 30$)							
Distancia al borde mínima		c_{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	
Espacido mínimo		s_{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	

1 Instale utilizando (2) arandelas. Véase la Figura 11..

Figura 10 – Varillas roscadas HAS

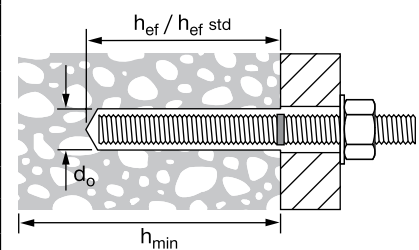


Figura 11 – Instalación con arandelas



Especificaciones de la varilla roscada de acero al carbono HAS-E

Las varillas roscadas de acero de carbono cumplen con ISO 898 clase 5.8, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 72.5 ksi (500 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 58 ksi (400 MPa).

Las tuercas HAS-E cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas HAS-E cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS-E cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Especificaciones de la varilla roscada HAS SUPER

Las varillas roscadas de acero de carbono están fabricadas con ASTM A193, Grado B7, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 125 ksi (862 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 105 ksi (724 MPa).

Las tuercas tipo HAS SUPER cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas tipo HAS SUPER cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER, a excepción de las de 7/8-pulg. de diámetro, cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Las Varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER de 7/8-pulg. están galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo con ASTM A153.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima de fluencia de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304 que cumple con ASTM F593 Condición CW o rolado en frío

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima de fluencia (f_y) de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316 que cumple con ASTM F593 Condición CW.

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 39 – Resistencia de diseño HIT-HY 200 con falla de concreto/adhesión para varillas roscadas en concreto no fisurado

1,2,3,4,5,6,7,8

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n or N_f				Corte — ΦV_n or V_f			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	2,855 (12.7)	3,125 (13.9)	3,415 (15.2)	3,620 (16.1)	3,075 (13.7)	3,370 (15.0)	3,680 (16.4)	3,900 (17.3)
	3-3/8 (86)	4,835 (21.5)	4,855 (21.6)	4,855 (21.6)	5,150 (22.9)	10,415 (46.3)	10,460 (46.5)	10,460 (46.5)	11,085 (49.3)
	4-1/2 (114)	6,475 (28.8)	6,475 (28.8)	6,475 (28.8)	6,865 (30.5)	13,945 (62.0)	13,945 (62.0)	13,945 (62.0)	14,785 (65.8)
	7-1/2 (191)	10,790 (48.0)	10,790 (48.0)	10,790 (48.0)	11,440 (50.9)	23,245 (103.4)	23,245 (103.4)	23,245 (103.4)	24,640 (109.6)
1/2	2-3/4 (70)	3,555 (15.8)	3,895 (17.3)	4,500 (20.0)	5,510 (24.5)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	8,155 (36.3)	8,635 (38.4)	9,150 (40.7)	16,035 (71.3)	17,570 (78.2)	18,595 (82.7)	19,710 (87.7)
	6 (152)	11,465 (51.0)	11,510 (51.2)	11,510 (51.2)	12,200 (54.3)	24,690 (109.8)	24,795 (110.3)	24,795 (110.3)	26,280 (116.9)
	10 (254)	19,185 (85.3)	19,185 (85.3)	19,185 (85.3)	20,335 (90.5)	41,320 (183.8)	41,320 (183.8)	41,320 (183.8)	43,800 (194.8)
5/8	3-1/8 (79)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	6,675 (29.7)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	5-5/8 (143)	10,405 (46.3)	11,400 (50.7)	13,165 (58.6)	14,300 (63.6)	22,415 (99.7)	24,550 (109.2)	28,350 (126.1)	30,795 (137.0)
	7-1/2 (191)	16,020 (71.3)	17,550 (78.1)	17,985 (80.0)	19,065 (84.8)	34,505 (153.5)	37,800 (168.1)	38,740 (172.3)	41,065 (182.7)
	12-1/2 (318)	29,975 (133.3)	29,975 (133.3)	29,975 (133.3)	31,775 (141.3)	64,565 (287.2)	64,565 (287.2)	64,565 (287.2)	68,440 (304.4)
3/4	3-1/2 (89)	5,105 (22.7)	5,595 (24.9)	6,460 (28.7)	7,910 (35.2)	11,000 (48.9)	12,050 (53.6)	13,915 (61.9)	17,040 (75.8)
	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	20,590 (91.6)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	44,350 (197.3)
	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	25,900 (115.2)	27,455 (122.1)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	55,785 (248.1)	59,130 (263.0)
	15 (381)	43,165 (192.0)	43,165 (192.0)	43,165 (192.0)	45,755 (203.5)	92,975 (413.6)	92,975 (413.6)	92,975 (413.6)	98,550 (438.4)
7/8	3-1/2 (89)	5,105 (22.7)	5,595 (24.9)	6,460 (28.7)	7,910 (35.2)	11,000 (48.9)	12,050 (53.6)	13,915 (61.9)	17,040 (75.8)
	7-7/8 (200)	17,235 (76.7)	18,885 (84.0)	21,805 (97.0)	26,705 (118.8)	37,125 (165.1)	40,670 (180.9)	46,960 (208.9)	57,515 (255.8)
	10-1/2 (267)	26,540 (118.1)	29,070 (129.3)	33,570 (149.3)	37,365 (166.2)	57,160 (254.3)	62,615 (278.5)	72,300 (321.6)	80,485 (358.0)
	17-1/2 (445)	57,100 (254.0)	58,755 (261.4)	58,755 (261.4)	62,280 (277.0)	122,990 (547.1)	126,545 (562.9)	126,545 (562.9)	134,140 (596.7)
1	4 (102)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	32,625 (145.1)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	70,270 (312.6)
	12 (305)	32,425 (144.2)	35,520 (158.0)	41,015 (182.4)	48,805 (217.1)	69,835 (310.6)	76,500 (340.3)	88,335 (392.9)	105,120 (467.6)
	20 (508)	69,765 (310.3)	76,425 (340.0)	76,740 (341.4)	81,345 (361.8)	150,265 (668.4)	164,605 (732.2)	165,285 (735.2)	175,205 (779.3)
1-1/4	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
	11-1/4 (286)	29,430 (130.9)	32,240 (143.4)	37,230 (165.6)	45,595 (202.8)	63,395 (282.0)	69,445 (308.9)	80,185 (356.7)	98,205 (436.8)
	15 (381)	45,315 (201.6)	49,640 (220.8)	57,320 (255.0)	70,200 (312.3)	97,600 (434.1)	106,915 (475.6)	123,455 (549.2)	151,200 (672.6)
	25 (635)	97,500 (433.7)	106,805 (475.1)	119,905 (533.4)	127,100 (565.4)	210,000 (934.1)	230,045 (1023.3)	258,260 (1148.8)	273,755 (1217.7)

- Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.
- No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.
- Aplice factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 42 – 55 como sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores del acero en la tabla 41. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).
Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.92.
Para el rango de temperatura C: máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo 162 °F (72 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.78.
Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.
- Los valores de las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.85.
- Los valores de las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo su uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.
- Los valores de las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 40 – Resistencia de diseño adhesivo Hilti HIT-HY 200 con falla de concreto/adhesión para varillas roscadas en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_t or N_t				Corte — ΦV_n or V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	1,900 (8.5)	1,900 (8.5)	1,900 (8.5)	2,015 (9.0)	2,045 (9.1)	2,045 (9.1)	2,045 (9.1)	2,165 (9.6)
	3-3/8 (86)	2,700 (12.0)	2,700 (12.0)	2,700 (12.0)	2,860 (12.7)	5,810 (25.8)	5,810 (25.8)	5,810 (25.8)	6,160 (27.4)
	4-1/2 (114)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)	3,815 (17.0)	7,750 (34.5)	7,750 (34.5)	7,750 (34.5)	8,215 (36.5)
	7-1/2 (191)	5,995 (26.7)	5,995 (26.7)	5,995 (26.7)	6,355 (28.3)	12,915 (57.4)	12,915 (57.4)	12,915 (57.4)	13,690 (60.9)
1/2	2-3/4 (70)	2,520 (11.2)	2,760 (12.3)	2,950 (13.1)	3,130 (13.9)	5,425 (24.1)	5,945 (26.4)	6,355 (28.3)	6,735 (30.0)
	4-1/2 (114)	4,830 (21.5)	4,830 (21.5)	4,830 (21.5)	5,120 (22.8)	10,400 (46.3)	10,400 (46.3)	10,400 (46.3)	11,025 (49.0)
	6 (152)	6,440 (28.6)	6,440 (28.6)	6,440 (28.6)	6,825 (30.4)	13,870 (61.7)	13,870 (61.7)	13,870 (61.7)	14,700 (65.4)
	10 (254)	10,730 (47.7)	10,730 (47.7)	10,730 (47.7)	11,375 (50.6)	23,115 (102.8)	23,115 (102.8)	23,115 (102.8)	24,500 (109.0)
5/8	3-1/8 (79)	3,050 (13.6)	3,345 (14.9)	3,860 (17.2)	4,470 (19.9)	6,575 (29.2)	7,200 (32.0)	8,315 (37.0)	9,625 (42.8)
	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	7,590 (33.8)	7,590 (33.8)	8,045 (35.8)	15,875 (70.6)	16,345 (72.7)	16,345 (72.7)	17,325 (77.1)
	7-1/2 (191)	10,120 (45.0)	10,120 (45.0)	10,120 (45.0)	10,725 (47.7)	21,790 (96.9)	21,790 (96.9)	21,790 (96.9)	23,100 (102.8)
	12-1/2 (318)	16,865 (75.0)	16,865 (75.0)	16,865 (75.0)	17,875 (79.5)	36,320 (161.6)	36,320 (161.6)	36,320 (161.6)	38,500 (171.3)
3/4	3-1/2 (89)	3,620 (16.1)	3,965 (17.6)	4,575 (20.4)	5,605 (24.9)	7,790 (34.7)	8,535 (38.0)	9,855 (43.8)	12,070 (53.7)
	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,615 (47.2)	10,980 (48.8)	11,635 (51.8)	20,870 (92.8)	22,860 (101.7)	23,645 (105.2)	25,065 (111.5)
	9 (229)	14,640 (65.1)	14,640 (65.1)	14,640 (65.1)	15,515 (69.0)	31,530 (140.3)	31,530 (140.3)	31,530 (140.3)	33,420 (148.7)
	15 (381)	24,395 (108.5)	24,395 (108.5)	24,395 (108.5)	25,860 (115.0)	52,550 (233.8)	52,550 (233.8)	52,550 (233.8)	55,700 (247.8)
7/8	3-1/2 (89)	3,620 (16.1)	3,965 (17.6)	4,575 (20.4)	5,605 (24.9)	7,790 (34.7)	8,535 (38.0)	9,855 (43.8)	12,070 (53.7)
	7-7/8 (200)	12,210 (54.3)	12,665 (56.3)	12,665 (56.3)	13,425 (59.7)	26,300 (117.0)	27,275 (121.3)	27,275 (121.3)	28,910 (128.6)
	10-1/2 (267)	16,885 (75.1)	16,885 (75.1)	16,885 (75.1)	17,900 (79.6)	36,370 (161.8)	36,370 (161.8)	36,370 (161.8)	38,550 (171.5)
	17-1/2 (445)	28,140 (125.2)	28,140 (125.2)	28,140 (125.2)	29,830 (132.7)	60,615 (269.6)	60,615 (269.6)	60,615 (269.6)	64,250 (285.8)
1	4 (102)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,845 (30.4)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
	9 (229)	14,920 (66.4)	16,340 (72.7)	16,615 (73.9)	17,610 (78.3)	32,130 (142.9)	35,195 (156.6)	35,785 (159.2)	37,930 (168.7)
	12 (305)	22,150 (98.5)	22,150 (98.5)	22,150 (98.5)	23,480 (104.4)	47,710 (212.2)	47,710 (212.2)	47,710 (212.2)	50,575 (225.0)
	20 (508)	36,920 (164.2)	36,920 (164.2)	36,920 (164.2)	39,135 (174.1)	79,520 (353.7)	79,520 (353.7)	79,520 (353.7)	84,290 (374.9)
1-1/4	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	9,570 (42.6)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	20,610 (91.7)
	11-1/4 (286)	20,850 (92.7)	22,840 (101.6)	26,130 (116.2)	27,700 (123.2)	44,905 (199.7)	49,190 (218.8)	56,285 (250.4)	59,660 (265.4)
	15 (381)	32,095 (142.8)	34,840 (155.0)	34,840 (155.0)	36,935 (164.3)	69,135 (307.5)	75,045 (333.8)	75,045 (333.8)	79,545 (353.8)
	25 (635)	58,070 (258.3)	58,070 (258.3)	58,070 (258.3)	61,555 (273.8)	125,075 (556.4)	125,075 (556.4)	125,075 (556.4)	132,580 (589.7)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.

4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 42 – 55 como sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores del acero en la tabla 41. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).

6 Los valores de las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo su uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.

7 Los valores de las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

8 Los valores de las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas del concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:

3/8-pulg. a 3/4-pulg. de diámetro - $\alpha_{sds} = 0.60$

7/8 -pulg. a 1 1/4-pulg. diámetro - $\alpha_{sds} = 0.75$

Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 41 - Resistencia de diseño del acero para varillas roscadas HAS ¹

Diámetro nominal del anclaje pulg.	HAS-E ²			HAS SUPER ASTM A193 B7 ²			HAS SS AISI 304/316 SS ²		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	3,655 (16.3)	1,685 (7.5)	1,180 (5.2)	7,265 (32.3)	3,150 (14.0)	2,205 (9.8)	5,040 (22.4)	2,325 (10.3)	1,630 (7.3)
1/2	6,690 (29.8)	3,705 (16.5)	2,595 (11.5)	13,300 (59.2)	6,915 (30.8)	4,840 (21.5)	9,225 (41.0)	5,110 (22.7)	3,575 (15.9)
5/8	10,650 (47.4)	5,900 (26.2)	4,130 (18.4)	21,190 (94.3)	11,020 (49.0)	7,715 (34.3)	14,690 (65.3)	8,135 (36.2)	5,695 (25.3)
3/4	15,765 (70.1)	8,730 (38.8)	6,110 (27.2)	31,360 (139.5)	16,305 (72.5)	11,415 (50.8)	18,480 (82.2)	10,235 (45.5)	7,165 (31.9)
7/8	21,755 (96.8)	12,050 (53.6)	8,435 (37.5)	43,285 (192.5)	22,505 (100.1)	15,755 (70.1)	25,510 (113.5)	14,125 (62.8)	9,890 (44.0)
1	28,540 (127.0)	15,805 (70.3)	11,065 (49.2)	56,785 (252.6)	29,525 (131.3)	20,670 (91.9)	33,465 (148.9)	18,535 (82.4)	12,975 (57.7)
1-1/4	45,670 (203.1)	25,295 (112.5)	17,705 (78.8)	90,850 (404.1)	47,240 (210.1)	33,070 (147.1)	53,540 (238.2)	29,655 (131.9)	20,760 (92.3)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

2 La varillas HAS SUPER deben considerarse como elementos de acero dúctil. Las varillas HAS-E y HAS SS deben considerarse como elementos de acero frágil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Corte = $\phi 0.60 A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar ϕV_{sa} x $\alpha_{V,seis}$. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 42 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

3/8-pulg. en concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (n) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.37	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a	0.23	0.07	0.05	0.03	0.44	0.14	0.11	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.38	0.31	0.23	0.13	0.57	0.53	0.53	0.52	0.25	0.08	0.06	0.04	0.38	0.16	0.12	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.60	0.60	0.57	0.54	0.40	0.32	0.23	0.14	0.57	0.53	0.53	0.52	0.28	0.09	0.06	0.04	0.40	0.17	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.51	0.39	0.28	0.17	0.61	0.55	0.54	0.53	0.51	0.16	0.12	0.07	0.51	0.32	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.60	0.44	0.32	0.19	0.63	0.56	0.55	0.53	0.68	0.21	0.16	0.09	0.60	0.42	0.32	0.19	0.72	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.66	0.47	0.34	0.20	0.64	0.57	0.55	0.54	0.79	0.24	0.18	0.11	0.66	0.47	0.37	0.22	0.75	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.76	0.52	0.38	0.22	0.66	0.58	0.56	0.54	0.98	0.30	0.23	0.14	0.76	0.52	0.41	0.27	0.81	0.55	n/a	n/a
	5 (127)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.82	0.55	0.40	0.23	0.68	0.58	0.57	0.55	1.00	0.34	0.26	0.15	0.82	0.55	0.43	0.31	0.84	0.57	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.78	0.78	0.71	0.63	0.95	0.63	0.46	0.27	0.70	0.59	0.58	0.55		0.42	0.31	0.19	0.95	0.63	0.48	0.34	0.91	0.61	0.56	n/a
	6 (152)	0.79	0.79	0.72	0.63	0.99	0.66	0.48	0.28	0.71	0.60	0.58	0.56		0.45	0.34	0.20	0.99	0.66	0.49	0.34	0.92	0.63	0.57	n/a
	7 (178)	0.84	0.84	0.76	0.66	1.00	0.77	0.56	0.32	0.75	0.61	0.59	0.57		0.57	0.42	0.25	1.00	0.77	0.56	0.37	1.00	0.68	0.61	n/a
	8 (203)	0.89	0.89	0.80	0.68		0.88	0.64	0.37	0.79	0.63	0.61	0.58		0.69	0.52	0.31		0.88	0.64	0.41	1.00	0.72	0.66	n/a
	8-3/4 (222)	0.93	0.93	0.82	0.69		0.96	0.70	0.41	0.81	0.64	0.62	0.58		0.79	0.59	0.35		0.96	0.70	0.43		0.76	0.69	0.58
	9 (229)	0.94	0.94	0.83	0.70		0.99	0.72	0.42	0.82	0.65	0.62	0.59		0.83	0.62	0.37		0.99	0.72	0.44		0.77	0.69	0.59
	10 (254)	0.99	0.99	0.87	0.72		1.00	0.80	0.46	0.86	0.66	0.63	0.60		0.97	0.72	0.43		1.00	0.80	0.48		0.81	0.73	0.62
	11 (279)	1.00	1.00	0.91	0.74			0.88	0.51	0.89	0.68	0.65	0.60		1.00	0.83	0.50			0.88	0.51		0.85	0.77	0.65
	12 (305)			0.94	0.77			0.96	0.56	0.93	0.70	0.66	0.61			0.95	0.57			0.96	0.56		0.88	0.80	0.68
	14 (356)			1.00	0.81			1.00	0.65	1.00	0.73	0.69	0.63			1.00	0.72			1.00	0.65		0.96	0.87	0.73
	16 (406)				0.86				0.74	1.00	0.76	0.71	0.65				0.88				0.74		1.00	0.93	0.78
	18 (457)				0.90				0.83		0.79	0.74	0.67				1.00				0.83			0.98	0.83
24 (610)				1.00				1.00		0.89	0.82	0.73								1.00			1.00	0.96	
30 (762)										0.99	0.90	0.79												1.00	
36 (914)										1.00	0.98	0.84													
>48 (1219)											1.00	0.96													

Tabla 43 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

3/8-pulg. en concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (in) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.54	0.54	0.49	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a	0.25	0.09	0.07	0.04	0.49	0.18	0.14	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.27	0.10	0.08	0.05	0.55	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.60	0.60	0.57	0.54	0.57	0.57	0.51	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.30	0.11	0.08	0.05	0.60	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.61	0.56	0.55	0.53	0.55	0.20	0.15	0.09	0.88	0.41	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.78	0.78	0.66	0.53	0.64	0.57	0.56	0.54	0.73	0.27	0.20	0.12	1.00	0.54	0.41	0.24	0.74	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.83	0.83	0.70	0.55	0.65	0.58	0.56	0.55	0.85	0.31	0.23	0.14		0.63	0.47	0.28	0.77	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.92	0.92	0.76	0.58	0.67	0.59	0.57	0.55	1.00	0.39	0.29	0.18		0.78	0.58	0.35	0.83	0.60	n/a	n/a
	5 (127)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.98	0.98	0.80	0.60	0.69	0.60	0.58	0.56		0.44	0.33	0.20		0.87	0.66	0.39	0.86	0.62	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.78	0.78	0.71	0.63	1.00	1.00	0.88	0.64	0.71	0.61	0.59	0.56		0.54	0.40	0.24		1.00	0.81	0.49	0.93	0.66	0.60	n/a
	6 (152)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.72	0.62	0.60	0.57		0.58	0.43	0.26			0.86	0.52	0.95	0.68	0.62	n/a
	7 (178)	0.84	0.84	0.76	0.66			1.00	0.72	0.76	0.63	0.61	0.58		0.72	0.54	0.33			1.00	0.65	1.00	0.73	0.67	n/a
	8 (203)	0.89	0.89	0.80	0.68				0.78	0.80	0.65	0.63	0.59		0.89	0.66	0.40				0.78		0.78	0.71	n/a
	8-3/4 (222)	0.93	0.93	0.82	0.69				0.83	0.83	0.67	0.64	0.60		1.00	0.76	0.46				0.83		0.82	0.74	0.63
	9 (229)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.84	0.67	0.64	0.60			0.79	0.48				0.85		0.83	0.76	0.64
	10 (254)	0.99	0.99	0.87	0.72				0.91	0.87	0.69	0.66	0.61			0.93	0.56				0.91		0.88	0.80	0.67
	11 (279)	1.00	1.00	0.91	0.74				0.98	0.91	0.71	0.67	0.62			1.00	0.64				0.98		0.92	0.84	0.70
	12 (305)			0.94	0.77				1.00	0.95	0.73	0.69	0.64				0.73				1.00		0.96	0.87	0.74
	14 (356)			1.00	0.81					1.00	0.77	0.72	0.66				0.92						1.00	0.94	0.79
	16 (406)				0.86						0.81	0.75	0.68				1.00							1.00	0.85
	18 (457)				0.90						0.85	0.79	0.70												0.90
	24 (610)				1.00						0.96	0.88	0.77												1.00
	30 (762)										1.00	0.98	0.84												
	36 (914)											1.00	0.91												
	>48 (1219)												1.00												

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a $0.30 T_{max}$ para $5d \leq s \leq 16$ -pulg. y a $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 44 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1/2-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1/2-pulg. en concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)
Empotramiento pulg. h_{ef} (mm)																					
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.34	0.26	0.20	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a	0.10	0.05	0.03	0.02	0.04	n/a	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.40	0.30	0.22	0.13	0.55	0.53	0.53	0.52	0.18	0.09	0.06	0.04	0.35	0.18	0.12	0.07	n/a
3 (76)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.45	0.32	0.24	0.14	0.56	0.54	0.53	0.52	0.23	0.12	0.08	0.05	0.45	0.24	0.15	0.09	n/a
4 (102)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.56	0.38	0.28	0.16	0.58	0.55	0.54	0.53	0.36	0.18	0.12	0.07	0.56	0.37	0.24	0.14	0.58
5 (127)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.69	0.43	0.32	0.19	0.60	0.57	0.55	0.54	0.50	0.26	0.17	0.10	0.69	0.43	0.33	0.20	0.65
5-3/4 (146)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.80	0.48	0.35	0.21	0.62	0.58	0.56	0.54	0.61	0.32	0.21	0.12	0.80	0.48	0.39	0.25	0.69
6 (152)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.83	0.49	0.36	0.21	0.63	0.58	0.56	0.54	0.65	0.34	0.22	0.13	0.83	0.49	0.40	0.26	0.71
7 (178)	0.76	0.76	0.69	0.62	0.97	0.56	0.41	0.24	0.65	0.59	0.57	0.55	0.82	0.42	0.28	0.16	0.97	0.56	0.44	0.32	0.77
7-1/4 (184)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	0.58	0.43	0.25	0.65	0.60	0.57	0.55	0.87	0.45	0.29	0.17	1.00	0.58	0.45	0.32	0.78
8 (203)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.64	0.47	0.27	0.67	0.61	0.58	0.56	1.00	0.52	0.34	0.20		0.64	0.48	0.34	0.82
9 (229)	0.83	0.83	0.75	0.65		0.72	0.53	0.31	0.69	0.62	0.59	0.56		0.62	0.40	0.24		0.72	0.53	0.36	0.87
10 (254)	0.86	0.86	0.78	0.67		0.80	0.59	0.34	0.71	0.63	0.60	0.57		0.72	0.47	0.28		0.80	0.59	0.39	0.92
11-1/4 (286)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.90	0.66	0.39	0.74	0.65	0.61	0.58		0.86	0.56	0.34		0.90	0.66	0.42	0.97
12 (305)	0.94	0.94	0.83	0.70		0.96	0.70	0.41	0.75	0.66	0.62	0.59		0.95	0.62	0.37		0.96	0.70	0.44	1.00
14 (356)	1.00	1.00	0.89	0.73		1.00	0.82	0.48	0.79	0.69	0.64	0.60		1.00	0.78	0.47		1.00	0.82	0.49	0.87
16 (406)			0.94	0.77			0.94	0.55	0.83	0.72	0.66	0.61			0.95	0.57			0.94	0.55	0.93
18 (457)			1.00	0.80			1.00	0.62	0.88	0.74	0.68	0.63			1.00	0.68			1.00	0.62	0.98
20 (508)				0.83				0.69	0.92	0.77	0.70	0.64				0.80			0.69		1.00
22 (559)				0.87				0.76	0.96	0.80	0.72	0.66				0.92			0.76		0.94
24 (610)				0.90				0.82	1.00	0.82	0.74	0.67				1.00			0.82		0.98
30 (762)				1.00				1.00		0.90	0.80	0.71							1.00		1.00
36 (914)										0.98	0.86	0.76									1.00
>48 (1219)										1.00	0.98	0.84									

Tabla 45 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1/2-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1/2-pulg. en concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)
Empotramiento pulg. h_{ef} (mm)																					
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.49	0.49	0.45	0.41	n/a	n/a	n/a	n/a	0.10	0.06	0.04	0.03	0.05	n/a	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.55	0.54	0.53	0.52	0.18	0.10	0.07	0.04	0.35	0.20	0.15	0.09	n/a
3 (76)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.60	0.60	0.53	0.46	0.56	0.54	0.54	0.53	0.23	0.13	0.10	0.06	0.47	0.26	0.20	0.12	n/a
4 (102)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.58	0.56	0.55	0.53	0.36	0.20	0.15	0.09	0.72	0.40	0.30	0.18	0.58
5 (127)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.79	0.79	0.67	0.53	0.61	0.57	0.56	0.54	0.50	0.28	0.21	0.13	1.00	0.56	0.42	0.25	0.65
5-3/4 (146)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.88	0.88	0.73	0.56	0.62	0.58	0.57	0.55	0.62	0.35	0.26	0.16		0.70	0.52	0.31	0.70
6 (152)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.90	0.75	0.57	0.63	0.59	0.57	0.55	0.66	0.37	0.28	0.17		0.74	0.56	0.33	0.71
7 (178)	0.76	0.76	0.69	0.62	1.00	1.00	0.83	0.62	0.65	0.60	0.58	0.56	0.83	0.47	0.35	0.21		0.94	0.70	0.42	0.77
7-1/4 (184)	0.76	0.76	0.70	0.62			0.85	0.63	0.65	0.60	0.59	0.56	0.88	0.49	0.37	0.22		0.99	0.74	0.44	0.78
8 (203)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.67	0.61	0.59	0.57	1.00	0.57	0.43	0.26		1.00	0.86	0.51	0.82
9 (229)	0.83	0.83	0.75	0.65			1.00	0.70	0.69	0.63	0.61	0.58		0.68	0.51	0.31			1.00	0.61	0.87
10 (254)	0.86	0.86	0.78	0.67				0.75	0.71	0.64	0.62	0.58		0.80	0.60	0.36			0.72	0.92	0.76
11-1/4 (286)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.81	0.74	0.66	0.63	0.59		0.95	0.71	0.43			0.81	0.97	0.80
12 (305)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.75	0.67	0.64	0.60		1.00	0.79	0.47			0.85	1.00	0.83
14 (356)	1.00	1.00	0.89	0.73				0.95	0.79	0.70	0.67	0.62			0.99	0.60			0.95		0.90
16 (406)			0.94	0.77				1.00	0.84	0.73	0.69	0.63			1.00	0.73			1.00		0.96
18 (457)			1.00	0.80					0.88	0.76	0.71	0.65				0.87					1.00
20 (508)				0.83					0.92	0.79	0.74	0.67				1.00					0.97
22 (559)				0.87					0.96	0.82	0.76	0.69									1.00
24 (610)				0.90					1.00	0.84	0.78	0.70									0.90
30 (762)				1.00						0.93	0.86	0.75									1.00
36 (914)										1.00	0.93	0.80									
>48 (1219)										1.00	0.90										

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a $0.30 T_{max}$ para $5d \leq s \leq 16$ -pulg. y a $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 46 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 5/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

5/8-pulg. en concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h _c) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.33	0.25	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.04	0.03	0.01	0.19	0.08	0.06	0.03	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.44	0.30	0.22	0.13	0.56	0.54	0.53	0.52	0.22	0.10	0.07	0.04	0.44	0.20	0.13	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.52	0.33	0.25	0.14	0.58	0.55	0.53	0.52	0.32	0.15	0.10	0.05	0.52	0.29	0.19	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.59	0.36	0.27	0.16	0.59	0.55	0.54	0.53	0.40	0.18	0.12	0.06	0.59	0.36	0.24	0.13	0.60	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.63	0.38	0.28	0.16	0.60	0.56	0.54	0.53	0.45	0.21	0.13	0.07	0.63	0.38	0.27	0.14	0.63	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.76	0.42	0.31	0.18	0.62	0.57	0.55	0.53	0.59	0.27	0.18	0.09	0.76	0.42	0.35	0.19	0.69	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.86	0.47	0.34	0.20	0.64	0.58	0.56	0.54	0.75	0.34	0.22	0.12	0.88	0.47	0.38	0.24	0.74	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.47	0.35	0.20	0.64	0.58	0.56	0.54	0.77	0.35	0.23	0.12	0.90	0.47	0.38	0.24	0.75	0.57	n/a	n/a
	8 (203)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.52	0.38	0.22	0.66	0.59	0.57	0.55	0.91	0.41	0.27	0.14	1.00	0.52	0.41	0.29	0.79	0.61	n/a	n/a
	9 (229)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	0.57	0.42	0.25	0.68	0.60	0.58	0.55	1.00	0.50	0.32	0.17		0.57	0.45	0.32	0.84	0.65	0.56	n/a
	10 (254)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.64	0.47	0.27	0.70	0.62	0.59	0.56		0.58	0.38	0.20		0.64	0.48	0.34	0.89	0.68	0.59	n/a
	11 (279)	0.82	0.82	0.74	0.65		0.70	0.52	0.30	0.72	0.63	0.60	0.56		0.67	0.43	0.23		0.70	0.52	0.36	0.93	0.71	0.62	n/a
	12 (305)	0.85	0.85	0.77	0.66		0.77	0.56	0.33	0.74	0.64	0.60	0.57		0.76	0.50	0.26		0.77	0.56	0.38	0.97	0.75	0.65	n/a
	14 (356)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.89	0.66	0.38	0.77	0.66	0.62	0.58		0.96	0.62	0.33		0.89	0.66	0.41	1.00	0.81	0.70	0.57
	16 (406)	0.97	0.97	0.86	0.71		1.00	0.75	0.44	0.81	0.69	0.64	0.59		1.00	0.76	0.41		1.00	0.75	0.46		0.86	0.75	0.61
	18 (457)	1.00	1.00	0.90	0.74			0.84	0.49	0.85	0.71	0.66	0.60			0.91	0.49			0.84	0.50		0.91	0.79	0.64
	20 (508)			0.94	0.77			0.94	0.55	0.89	0.73	0.67	0.61			1.00	0.57			0.94	0.55		0.96	0.83	0.68
	22 (559)			0.99	0.79			1.00	0.60	0.93	0.75	0.69	0.63				0.66			1.00	0.60		1.00	0.87	0.71
	24 (610)			1.00	0.82				0.66	0.97	0.78	0.71	0.64				0.75				0.66			0.91	0.74
	26 (660)				0.85				0.71	1.00	0.80	0.73	0.65				0.84				0.71			0.95	0.77
	28 (711)				0.87				0.77		0.82	0.74	0.66				0.94				0.77			0.99	0.80
	30 (762)				0.90				0.82		0.85	0.76	0.67				1.00				0.82			1.00	0.83
	36 (914)				0.98				0.99		0.92	0.81	0.71								0.99				0.91
	>48 (1219)				1.00				1.00		1.00	0.92	0.77								1.00				1.00

Tabla 47 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 5/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

5/8-pulg. en concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_{ef} (mm)	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h_c) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.46	0.46	0.43	0.40	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.04	0.03	0.02	0.19	0.09	0.06	0.04	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.56	0.54	0.53	0.52	0.22	0.10	0.07	0.04	0.45	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.62	0.62	0.55	0.46	0.58	0.55	0.54	0.53	0.33	0.15	0.11	0.06	0.65	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.66	0.66	0.58	0.48	0.59	0.55	0.54	0.53	0.40	0.18	0.13	0.08	0.81	0.37	0.27	0.16	0.60	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.60	0.56	0.55	0.53	0.45	0.21	0.15	0.09	0.91	0.41	0.30	0.18	0.63	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.77	0.77	0.66	0.53	0.62	0.57	0.56	0.54	0.60	0.27	0.20	0.12	1.00	0.54	0.40	0.24	0.69	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.86	0.86	0.72	0.56	0.64	0.58	0.57	0.55	0.75	0.34	0.25	0.15		0.68	0.50	0.30	0.74	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.87	0.73	0.56	0.64	0.58	0.57	0.55	0.77	0.35	0.26	0.15		0.70	0.51	0.31	0.75	0.58	n/a	n/a
	8 (203)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.95	0.78	0.59	0.66	0.59	0.58	0.55	0.92	0.42	0.30	0.18		0.84	0.61	0.37	0.79	0.61	n/a	n/a
	9 (229)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	1.00	0.85	0.62	0.68	0.60	0.58	0.56	1.00	0.50	0.36	0.22		1.00	0.73	0.44	0.84	0.65	0.58	n/a
	10 (254)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.70	0.62	0.59	0.57		0.58	0.43	0.26		1.00	0.85	0.51	0.89	0.68	0.61	n/a
	11 (279)	0.82	0.82	0.74	0.65			0.98	0.69	0.72	0.63	0.60	0.57		0.67	0.49	0.29			0.98	0.59	0.93	0.72	0.64	n/a
	12 (305)	0.85	0.85	0.77	0.66			1.00	0.73	0.74	0.64	0.61	0.58		0.77	0.56	0.34			1.00	0.67	0.97	0.75	0.67	n/a
	14 (356)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.81	0.78	0.66	0.63	0.59		0.97	0.71	0.42				0.81	1.00	0.81	0.73	0.61
	16 (406)	0.97	0.97	0.86	0.71				0.89	0.82	0.69	0.65	0.61		1.00	0.86	0.52				0.89		0.86	0.78	0.66
	18 (457)	1.00	1.00	0.90	0.74				0.97	0.85	0.71	0.67	0.62			1.00	0.62				0.97		0.92	0.82	0.70
	20 (508)			0.94	0.77				1.00	0.89	0.73	0.69	0.63				0.72				1.00		0.97	0.87	0.73
	22 (559)			0.99	0.79					0.93	0.76	0.71	0.65				0.83						1.00	0.91	0.77
	24 (610)			1.00	0.82					0.97	0.78	0.73	0.66				0.95							0.95	0.80
	26 (660)				0.85					1.00	0.80	0.75	0.67				1.00							0.99	0.84
	28 (711)				0.87						0.83	0.76	0.69											1.00	0.87
	30 (762)				0.90						0.85	0.78	0.70												0.90
	36 (914)				0.98						0.92	0.84	0.74												0.98
	>48 (1219)				1.00						1.00	0.95	0.82												1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a $0.30 T_{max}$ para $5d \leq s \leq 16$ -pulg. y a $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 48 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

3/4-pulg. en concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		Empotramiento h_u pulg. (mm)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.33	0.24	0.18	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.17	0.07	0.05	0.02	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.49	0.30	0.22	0.13	0.57	0.54	0.53	0.52	0.27	0.11	0.07	0.03	0.49	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.60	0.60	0.57	0.54	0.51	0.31	0.23	0.13	0.57	0.54	0.53	0.52	0.29	0.12	0.08	0.04	0.51	0.24	0.16	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.62	0.62	0.59	0.56	0.60	0.34	0.25	0.15	0.59	0.55	0.54	0.52	0.41	0.17	0.11	0.05	0.60	0.33	0.22	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.63	0.35	0.26	0.15	0.60	0.55	0.54	0.52	0.44	0.18	0.12	0.06	0.63	0.35	0.23	0.11	0.62	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.38	0.28	0.16	0.61	0.56	0.55	0.53	0.54	0.22	0.14	0.07	0.72	0.38	0.29	0.14	0.66	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.67	0.67	0.63	0.58	0.76	0.41	0.30	0.18	0.63	0.57	0.55	0.53	0.68	0.28	0.18	0.09	0.84	0.41	0.34	0.18	0.72	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.83	0.45	0.33	0.19	0.65	0.58	0.56	0.54	0.83	0.34	0.22	0.11	0.96	0.45	0.37	0.21	0.77	n/a	n/a	n/a
	8-1/2 (216)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.87	0.47	0.35	0.20	0.66	0.59	0.56	0.54	0.91	0.37	0.24	0.12	1.00	0.47	0.38	0.24	0.79	0.59	n/a	n/a
	9 (229)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.49	0.36	0.21	0.67	0.59	0.57	0.54	0.99	0.40	0.26	0.13		0.49	0.39	0.26	0.81	0.60	n/a	n/a
	10 (254)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.98	0.53	0.39	0.23	0.68	0.60	0.58	0.55	1.00	0.47	0.31	0.15		0.53	0.42	0.30	0.86	0.64	n/a	n/a
	10-3/4 (273)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	0.57	0.42	0.25	0.70	0.61	0.58	0.55		0.53	0.34	0.17		0.57	0.44	0.32	0.89	0.66	0.57	n/a
	12 (305)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.64	0.47	0.27	0.72	0.62	0.59	0.56		0.62	0.40	0.20		0.64	0.48	0.34	0.94	0.70	0.60	n/a
	14 (356)	0.84	0.84	0.76	0.66		0.74	0.55	0.32	0.76	0.64	0.61	0.57		0.78	0.51	0.25		0.74	0.55	0.37	1.00	0.75	0.65	n/a
	16 (406)	0.89	0.89	0.80	0.68		0.85	0.62	0.37	0.79	0.66	0.62	0.58		0.96	0.62	0.30		0.85	0.62	0.40		0.80	0.70	n/a
	16-3/4 (425)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.89	0.65	0.38	0.81	0.67	0.63	0.58		1.00	0.67	0.33		0.89	0.65	0.41		0.82	0.71	0.56
	18 (457)	0.94	0.94	0.83	0.70		0.95	0.70	0.41	0.83	0.68	0.64	0.58			0.74	0.36		0.95	0.70	0.43		0.85	0.74	0.58
	20 (508)	0.99	0.99	0.87	0.72		1.00	0.78	0.46	0.87	0.70	0.65	0.59			0.87	0.42		1.00	0.78	0.47		0.90	0.78	0.61
	22 (559)	1.00	1.00	0.91	0.74			0.86	0.50	0.91	0.72	0.67	0.60			1.00	0.49			0.86	0.50		0.94	0.82	0.64
	24 (610)			0.94	0.77			0.93	0.55	0.94	0.74	0.68	0.61				0.56			0.93	0.55		0.99	0.85	0.67
	26 (660)			0.98	0.79			1.00	0.59	0.98	0.76	0.70	0.62				0.63			1.00	0.59		1.00	0.89	0.70
	28 (711)			1.00	0.81				0.64	1.00	0.78	0.71	0.63				0.70				0.64			0.92	0.73
	30 (762)				0.83				0.68		0.80	0.73	0.64				0.78				0.68			0.95	0.75
	36 (914)				0.90				0.82		0.86	0.77	0.67				1.00				0.82			1.00	0.82
	>48 (1219)				1.00				1.00		0.99	0.86	0.73								1.00				0.95

Tabla 49 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/4-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

3/4-pulg. en concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión				Factor de distancia al borde en tensión				Factor de espaciado en corte ⁴				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵			
														⊥ Hacia el borde				 Al borde							
		Empotramiento h _e	pulg. (mm)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)																									
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.44	0.44	0.42	0.39	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.17	0.07	0.05	0.03	n/a	n/a	n/a	n/a	
3-3/4 (95)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.27	0.11	0.07	0.04	0.54	0.22	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a	
4 (102)	0.60	0.60	0.57	0.54	0.57	0.57	0.51	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.30	0.12	0.08	0.05	0.59	0.24	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	
5 (127)	0.62	0.62	0.59	0.56	0.63	0.63	0.56	0.47	0.59	0.55	0.54	0.53	0.41	0.17	0.11	0.07	0.83	0.34	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a	
5-1/4 (133)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.64	0.57	0.47	0.60	0.55	0.54	0.53	0.45	0.18	0.12	0.07	0.89	0.36	0.24	0.14	0.62	n/a	n/a	n/a	
6 (152)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.61	0.56	0.55	0.53	0.54	0.22	0.15	0.09	1.00	0.44	0.29	0.18	0.67	n/a	n/a	n/a	
7 (178)	0.67	0.67	0.63	0.58	0.76	0.76	0.65	0.52	0.63	0.57	0.55	0.54	0.69	0.28	0.19	0.11		0.56	0.37	0.22	0.72	n/a	n/a	n/a	
8 (203)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.83	0.83	0.70	0.55	0.65	0.58	0.56	0.54	0.84	0.34	0.23	0.14		0.68	0.45	0.27	0.77	n/a	n/a	n/a	
8-1/2 (216)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.87	0.87	0.72	0.56	0.66	0.59	0.57	0.55	0.92	0.37	0.25	0.15		0.75	0.50	0.30	0.79	0.59	n/a	n/a	
9 (229)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.90	0.75	0.57	0.67	0.59	0.57	0.55	1.00	0.41	0.27	0.16		0.82	0.54	0.32	0.82	0.61	n/a	n/a	
10 (254)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.98	0.98	0.80	0.60	0.69	0.60	0.58	0.55		0.48	0.32	0.19		0.95	0.63	0.38	0.86	0.64	n/a	n/a	
10-3/4 (273)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	1.00	0.84	0.62	0.70	0.61	0.58	0.56		0.53	0.35	0.21		1.00	0.70	0.42	0.89	0.66	0.58	n/a	
12 (305)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.72	0.62	0.59	0.57		0.63	0.42	0.25			0.83	0.50	0.34	0.94	0.70	0.61	n/a
14 (356)	0.84	0.84	0.76	0.66			1.00	0.72	0.76	0.64	0.61	0.58		0.79	0.52	0.31			1.00	0.63	0.38	1.00	0.76	0.66	n/a
16 (406)	0.89	0.89	0.80	0.68				0.78	0.80	0.66	0.62	0.59		0.97	0.64	0.38				0.77		0.81	0.70	n/a	
16-3/4 (425)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.81	0.81	0.67	0.63	0.59		1.00	0.68	0.41				0.81		0.83	0.72	0.61	
18 (457)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.83	0.68	0.64	0.60			0.76	0.46				0.85		0.86	0.75	0.63	
20 (508)	0.99	0.99	0.87	0.72				0.91	0.87	0.70	0.65	0.61			0.89	0.54				0.91		0.90	0.79	0.66	
22 (559)	1.00	1.00	0.91	0.74				0.98	0.91	0.72	0.67	0.62			1.00	0.62				0.98		0.95	0.82	0.70	
24 (610)			0.94	0.77				1.00	0.94	0.74	0.69	0.63				0.70				1.00		0.99	0.86	0.73	
26 (660)			0.98	0.79					0.98	0.76	0.70	0.64				0.79						1.00	0.90	0.76	
28 (711)			1.00	0.81					1.00	0.79	0.72	0.65				0.89							0.93	0.78	
30 (762)				0.83						0.81	0.73	0.66				0.99							0.96	0.81	
36 (914)				0.90							0.87	0.78	0.70			1.00							1.00	0.89	
>48 (1219)				1.00						0.99	0.87	0.76												1.00	

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 50 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 7/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

7/8-pulg. en concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Empotramiento h_{ef} (mm)	pulg. (mm)																				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.36	0.23	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.18	0.05	0.04	0.02
	4-3/8 (111)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.30	0.22	0.13	0.58	0.54	0.53	0.52	0.35	0.11	0.07	0.03	0.60	0.22	0.14	0.07
	5 (127)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.32	0.23	0.14	0.59	0.54	0.53	0.52	0.43	0.13	0.09	0.04	0.66	0.27	0.17	0.08
	5-1/2 (140)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.61	0.33	0.24	0.14	0.60	0.55	0.54	0.52	0.50	0.15	0.10	0.05	0.72	0.31	0.20	0.09
	6 (152)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.34	0.26	0.15	0.61	0.55	0.54	0.52	0.57	0.17	0.11	0.05	0.78	0.34	0.23	0.11
	7 (178)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.37	0.28	0.16	0.63	0.56	0.55	0.53	0.71	0.22	0.14	0.07	0.91	0.37	0.29	0.13
	8 (203)	0.67	0.67	0.63	0.58	0.75	0.41	0.30	0.18	0.65	0.57	0.55	0.53	0.87	0.27	0.17	0.08	1.00	0.41	0.34	0.16
	9 (229)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.81	0.44	0.32	0.19	0.67	0.58	0.56	0.54	1.00	0.32	0.21	0.10		0.44	0.36	0.19
	9-7/8 (251)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.47	0.35	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.47	0.38	0.22
	10 (254)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.47	0.35	0.20	0.69	0.59	0.57	0.54		0.38	0.24	0.11		0.47	0.38	0.23
	11 (279)	0.73	0.73	0.67	0.60	0.93	0.51	0.37	0.22	0.71	0.60	0.57	0.54		0.43	0.28	0.13		0.51	0.41	0.26
	12 (305)	0.75	0.75	0.69	0.61	1.00	0.54	0.40	0.23	0.73	0.60	0.58	0.55		0.49	0.32	0.15		0.54	0.43	0.30
	12-1/2 (318)	0.76	0.76	0.70	0.62		0.57	0.42	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.52	0.34	0.16		0.57	0.44	0.32
	14 (356)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.63	0.47	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.63	0.48	0.34
	16 (406)	0.83	0.83	0.75	0.65		0.73	0.53	0.31	0.80	0.64	0.60	0.56		0.76	0.49	0.23		0.73	0.53	0.36
	18 (457)	0.88	0.88	0.79	0.67		0.82	0.60	0.35	0.84	0.66	0.62	0.57		0.91	0.59	0.27		0.82	0.60	0.39
	19-1/2 (495)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.88	0.65	0.38	0.87	0.67	0.63	0.58		1.00	0.66	0.31		0.88	0.65	0.41
	20 (508)	0.92	0.92	0.82	0.69		0.91	0.67	0.39	0.88	0.67	0.63	0.58			0.69	0.32		0.91	0.67	0.42
	22 (559)	0.96	0.96	0.85	0.71		1.00	0.73	0.43	0.92	0.69	0.64	0.59			0.80	0.37		1.00	0.73	0.45
	24 (610)	1.00	1.00	0.88	0.73		1.00	0.80	0.47	0.96	0.71	0.66	0.59			0.91	0.42			0.80	0.48
	26 (660)			0.91	0.75			0.87	0.51	0.99	0.73	0.67	0.60			1.00	0.48			0.87	0.51
	28 (711)			0.94	0.77			0.93	0.55	1.00	0.74	0.68	0.61				0.53			0.93	0.55
	30 (762)			0.98	0.79			1.00	0.59		0.76	0.70	0.62				0.59			1.00	0.59
	36 (914)			1.00	0.84				0.70		0.81	0.73	0.64				0.77				0.70
	>48 (1219)			0.96				0.94		0.92	0.81	0.69				1.00				0.94	

Tabla 51 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 7/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

7/8-pulg. en concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Empotramiento h_{ef} (mm)	pulg. (mm)																				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.43	0.43	0.41	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.18	0.06	0.04	0.02
	4-3/8 (111)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.58	0.54	0.53	0.52	0.36	0.11	0.08	0.05	0.71	0.22	0.16	0.10
	5 (127)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.58	0.52	0.45	0.60	0.54	0.54	0.53	0.43	0.13	0.10	0.06	0.87	0.27	0.19	0.12
	5-1/2 (140)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.61	0.61	0.54	0.46	0.61	0.55	0.54	0.53	0.50	0.15	0.11	0.07	1.00	0.31	0.22	0.13
	6 (152)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.64	0.56	0.47	0.61	0.55	0.54	0.53	0.57	0.18	0.13	0.08		0.35	0.25	0.15
	7 (178)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.63	0.56	0.55	0.54	0.72	0.22	0.16	0.10		0.44	0.32	0.19
	8 (203)	0.67	0.67	0.63	0.58	0.75	0.75	0.64	0.52	0.65	0.57	0.56	0.54	0.88	0.27	0.20	0.12		0.54	0.39	0.24
	9 (229)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.81	0.81	0.68	0.54	0.67	0.58	0.56	0.55	1.00	0.32	0.23	0.14		0.65	0.47	0.28
	9-7/8 (251)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.86	0.72	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.37	0.27	0.16		0.74	0.54	0.32
	10 (254)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.87	0.73	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.38	0.27	0.16		0.76	0.55	0.33
	11 (279)	0.73	0.73	0.67	0.60	0.93	0.93	0.77	0.59	0.71	0.60	0.58	0.56		0.44	0.32	0.19		0.87	0.63	0.38
	12 (305)	0.75	0.75	0.69	0.61	1.00	1.00	0.82	0.61	0.73	0.60	0.58	0.56		0.50	0.36	0.22		1.00	0.72	0.43
	12-1/2 (318)	0.76	0.76	0.70	0.62			0.84	0.62	0.74	0.61	0.59	0.56		0.53	0.38	0.23		1.00	0.77	0.46
	14 (356)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.60	0.57		0.63	0.45	0.27			0.91	0.54
	16 (406)	0.83	0.83	0.75	0.65			1.00	0.71	0.81	0.64	0.61	0.58		0.77	0.55	0.33			1.00	0.67
	18 (457)	0.88	0.88	0.79	0.67				0.76	0.84	0.66	0.63	0.59		0.91	0.66	0.40				0.76
	19-1/2 (495)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.80	0.87	0.67	0.64	0.60		1.00	0.75	0.45				0.80
	20 (508)	0.92	0.92	0.82	0.69				0.82	0.88	0.67	0.64	0.60			0.77	0.46				0.82
	22 (559)	0.96	0.96	0.85	0.71				0.87	0.92	0.69	0.65	0.61			0.89	0.54				0.87
	24 (610)	1.00	1.00	0.88	0.73				0.93	0.96	0.71	0.67	0.62			1.00	0.61				0.93
	26 (660)			0.91	0.75				0.99	1.00	0.73	0.68	0.63				0.69				0.99
	28 (711)			0.94	0.77				1.00	1.00	0.74	0.70	0.64				0.77				1.00
	30 (762)			0.98	0.79						0.76	0.71	0.65				0.85				1.00
	36 (914)			1.00	0.84						0.81	0.75	0.68				1.00				1.00
	>48 (1219)			0.96							0.92	0.84	0.74								

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a $0.30 T_{max}$ para $5d \leq s \leq 16$ -pulg. y a $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espesor en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 52 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1-pulg. en concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														$\perp$ Hacia el borde f_{RV}				$\parallel$ Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_u	pulg. (mm)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.36	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.08	0.02	0.01	0.01	0.15	0.05	0.03	0.01	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.30	0.22	0.13	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.03	0.61	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.60	0.32	0.24	0.14	0.60	0.55	0.53	0.52	0.48	0.14	0.09	0.04	0.70	0.29	0.19	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.61	0.33	0.24	0.14	0.61	0.55	0.54	0.52	0.51	0.15	0.10	0.05	0.73	0.30	0.20	0.09	0.65	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.35	0.26	0.15	0.62	0.55	0.54	0.52	0.61	0.18	0.12	0.05	0.82	0.35	0.23	0.11	0.69	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.38	0.28	0.16	0.64	0.56	0.55	0.53	0.74	0.22	0.14	0.07	0.93	0.38	0.29	0.13	0.74	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.40	0.30	0.17	0.65	0.57	0.55	0.53	0.89	0.26	0.17	0.08	1.00	0.40	0.33	0.16	0.78	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.79	0.43	0.32	0.19	0.67	0.58	0.56	0.53	1.00	0.31	0.20	0.09		0.43	0.35	0.19	0.83	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.70	0.65	0.59	0.85	0.46	0.34	0.20	0.69	0.58	0.56	0.54		0.35	0.23	0.11		0.46	0.37	0.21	0.87	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.47	0.34	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.47	0.38	0.22	0.88	0.58	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.49	0.36	0.21	0.70	0.59	0.57	0.54		0.40	0.26	0.12		0.49	0.39	0.24	0.91	0.60	n/a	n/a
	13 (330)	0.74	0.74	0.68	0.61	0.96	0.52	0.38	0.22	0.72	0.60	0.57	0.54		0.46	0.30	0.14		0.52	0.41	0.28	0.94	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.76	0.76	0.69	0.62	1.00	0.56	0.41	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.51	0.33	0.15		0.56	0.44	0.31	0.98	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.76	0.70	0.62		0.57	0.42	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.52	0.34	0.16		0.57	0.44	0.32	0.99	0.66	0.57	n/a
	16 (406)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.64	0.47	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.64	0.48	0.34	1.00	0.70	0.60	n/a
	18 (457)	0.83	0.83	0.75	0.65		0.72	0.52	0.31	0.81	0.64	0.60	0.56		0.74	0.48	0.22		0.72	0.52	0.36		0.74	0.64	n/a
	20 (508)	0.86	0.86	0.78	0.67		0.80	0.58	0.34	0.84	0.65	0.61	0.57		0.87	0.56	0.26		0.80	0.58	0.38		0.78	0.67	n/a
	22 (559)	0.90	0.90	0.81	0.68		0.87	0.64	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58		1.00	0.65	0.30		0.87	0.64	0.41		0.82	0.71	n/a
	22-1/4 (565)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.88	0.65	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58			0.66	0.31		0.88	0.65	0.41		0.82	0.71	0.55
	24 (610)	0.94	0.94	0.83	0.70		0.95	0.70	0.41	0.91	0.68	0.64	0.58			0.74	0.35		0.95	0.70	0.43		0.85	0.74	0.57
	26 (660)	0.97	0.97	0.86	0.72		1.00	0.76	0.44	0.94	0.70	0.65	0.59			0.84	0.39		1.00	0.76	0.46		0.89	0.77	0.60
	28 (711)	1.00	1.00	0.89	0.73			0.82	0.48	0.98	0.71	0.66	0.60			0.94	0.43			0.82	0.49		0.92	0.80	0.62
	30 (762)			0.92	0.75			0.87	0.51	1.00	0.73	0.67	0.60			1.00	0.48			0.87	0.51		0.95	0.83	0.64
	36 (914)			1.00	0.80			1.00	0.62		0.77	0.70	0.62				0.63			1.00	0.62		1.00	0.91	0.70
	>48 (1219)				0.90				0.82		0.86	0.77	0.66				0.98				0.82			1.00	0.81

Tabla 53 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1-pulg. en concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_u	pulg. (mm)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.42	0.42	0.40	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	0.08	0.02	0.02	0.01	0.15	0.05	0.03	0.02	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.04	0.74	0.22	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.60	0.60	0.53	0.46	0.60	0.55	0.54	0.53	0.49	0.14	0.10	0.06	0.97	0.29	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.61	0.61	0.54	0.46	0.61	0.55	0.54	0.53	0.52	0.15	0.10	0.06	1.00	0.31	0.21	0.12	0.66	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.64	0.57	0.47	0.62	0.55	0.54	0.53	0.61	0.18	0.12	0.07		0.36	0.24	0.15	0.69	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.64	0.56	0.55	0.53	0.75	0.22	0.15	0.09		0.44	0.30	0.18	0.74	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.74	0.64	0.51	0.65	0.57	0.55	0.54	0.89	0.26	0.18	0.11		0.53	0.36	0.21	0.79	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.79	0.79	0.67	0.53	0.67	0.58	0.56	0.54	1.00	0.31	0.21	0.13		0.62	0.42	0.25	0.83	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.70	0.65	0.59	0.85	0.85	0.71	0.55	0.69	0.58	0.56	0.55		0.36	0.24	0.14		0.72	0.48	0.29	0.87	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.86	0.72	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.37	0.25	0.15		0.74	0.50	0.30	0.88	0.59	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.90	0.75	0.57	0.71	0.59	0.57	0.55		0.41	0.27	0.16		0.82	0.55	0.33	0.91	0.61	n/a	n/a
	13 (330)	0.74	0.74	0.68	0.61	0.96	0.96	0.79	0.59	0.72	0.60	0.58	0.55		0.46	0.31	0.19		0.92	0.62	0.37	0.95	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.76	0.76	0.69	0.62	1.00	1.00	0.83	0.62	0.74	0.61	0.58	0.56		0.51	0.35	0.21		1.00	0.69	0.42	0.98	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.76	0.70	0.62			0.84	0.62	0.74	0.61	0.58	0.56		0.53	0.36	0.21			0.71	0.43	0.99	0.66	0.58	n/a
	16 (406)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.59	0.57		0.63	0.42	0.25			0.85	0.51	1.00	0.70	0.61	n/a
	18 (457)	0.83	0.83	0.75	0.65			1.00	0.70	0.81	0.64	0.61	0.58		0.75	0.50	0.30			1.00	0.61		0.74	0.65	n/a
	20 (508)	0.86	0.86	0.78	0.67				0.75	0.84	0.65	0.62	0.58		0.88	0.59	0.35				0.71		0.78	0.69	n/a
	22 (559)	0.90	0.90	0.81	0.68				0.80	0.88	0.67	0.63	0.59		1.00	0.68	0.41				0.80		0.82	0.72	n/a
	22-1/4 (565)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.80	0.88	0.67	0.63	0.59			0.69	0.42				0.80		0.82	0.72	0.61
	24 (610)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.91	0.68	0.64	0.60			0.78	0.47				0.85		0.86	0.75	0.63
	26 (660)	0.97	0.97	0.86	0.72				0.90	0.95	0.70	0.65	0.61			0.88	0.53				0.90		0.89	0.78	0.66
28 (711)	1.00	1.00	0.89	0.73				0.95	0.98	0.71	0.66	0.62			0.98	0.59				0.95		0.92	0.81	0.68	
30 (762)			0.92	0.75				1.00	1.00	0.73	0.68	0.63			1.00	0.65				1.00		0.96	0.84	0.71	
36 (914)			1.00	0.80						0.77	0.71	0.65				0.86						1.00	0.92	0.78	
>48 (1219)				0.90						0.87	0.78	0.70				1.00							1.00	0.90	

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 54 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-1/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1-1/4-pulg. en concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25
Empotramiento h_{ef} (mm)	pulg. (mm)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.35	0.23	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a	0.05	0.02	0.01	0.01	0.11	0.03	0.02	0.02
	6-1/4 (159)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.31	0.22	0.13	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.03	0.63	0.22	0.14	0.07
	7 (178)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.33	0.23	0.14	0.60	0.54	0.53	0.52	0.43	0.13	0.08	0.04	0.69	0.26	0.17	0.08
	8 (203)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.62	0.35	0.25	0.14	0.61	0.55	0.54	0.52	0.53	0.16	0.10	0.05	0.78	0.31	0.20	0.10
	9 (229)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.65	0.37	0.26	0.15	0.62	0.55	0.54	0.52	0.63	0.19	0.12	0.06	0.87	0.37	0.24	0.11
	10 (254)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.39	0.28	0.16	0.64	0.56	0.55	0.53	0.74	0.22	0.14	0.07	0.97	0.39	0.29	0.13
	11 (279)	0.66	0.66	0.62	0.57	0.73	0.41	0.29	0.17	0.65	0.57	0.55	0.53	0.86	0.25	0.16	0.08	1.00	0.41	0.33	0.15
	12 (305)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.77	0.44	0.31	0.18	0.66	0.57	0.55	0.53	0.98	0.29	0.19	0.09		0.44	0.35	0.17
	13 (330)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.82	0.46	0.33	0.19	0.68	0.58	0.56	0.54	1.00	0.33	0.21	0.10		0.46	0.36	0.20
	14 (356)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.86	0.49	0.34	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.36	0.24	0.11		0.49	0.38	0.22
	14-1/4 (362)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.49	0.35	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.49	0.38	0.23
	15 (381)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.51	0.36	0.21	0.70	0.59	0.57	0.54		0.40	0.26	0.12		0.51	0.39	0.24
	16 (406)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.54	0.38	0.22	0.72	0.60	0.57	0.54		0.45	0.29	0.13		0.54	0.41	0.27
	17 (432)	0.75	0.75	0.69	0.61	0.99	0.56	0.40	0.23	0.73	0.60	0.58	0.55		0.49	0.32	0.15		0.56	0.43	0.29
	18 (457)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	0.60	0.42	0.25	0.75	0.61	0.58	0.55		0.53	0.35	0.16		0.60	0.44	0.32
	20 (508)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.66	0.47	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.66	0.48	0.34
	22 (559)	0.82	0.82	0.74	0.65		0.73	0.51	0.30	0.80	0.63	0.60	0.56		0.72	0.47	0.22		0.73	0.51	0.36
	24 (610)	0.85	0.85	0.77	0.66		0.80	0.56	0.33	0.83	0.65	0.61	0.57		0.82	0.53	0.25		0.80	0.56	0.37
	26 (660)	0.88	0.88	0.79	0.67		0.86	0.61	0.36	0.86	0.66	0.62	0.57		0.92	0.60	0.28		0.86	0.61	0.39
	28 (711)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.93	0.65	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58		1.00	0.67	0.31		0.93	0.65	0.41
	30 (762)	0.94	0.94	0.83	0.70		1.00	0.70	0.41	0.91	0.68	0.64	0.58			0.74	0.35		1.00	0.70	0.43
	36 (914)	1.00	1.00	0.90	0.74		1.00	0.84	0.49	0.99	0.72	0.66	0.60			0.98	0.45		1.00	0.84	0.50
	>48 (1219)			1.00	0.82			1.00	0.66	1.00	0.79	0.72	0.63			1.00	0.70			1.00	0.66

Tabla 55 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-1/4-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1-1/4-pulg. en concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25	5	11-1/4	15	25
Empotramiento h_{ef} (mm)	pulg. (mm)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)	(127)	(286)	(381)	(635)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.40	0.40	0.39	0.37	n/a	n/a	n/a	n/a	0.05	0.02	0.01	0.01	0.11	0.03	0.02	0.01
	6-1/4 (159)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.04	0.74	0.22	0.14	0.08
	7 (178)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.58	0.52	0.45	0.60	0.54	0.53	0.52	0.44	0.13	0.08	0.05	0.88	0.26	0.17	0.09
	8 (203)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.62	0.62	0.55	0.46	0.61	0.55	0.54	0.52	0.54	0.16	0.10	0.06	1.00	0.32	0.21	0.11
	9 (229)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.65	0.65	0.57	0.48	0.62	0.55	0.54	0.53	0.64	0.19	0.12	0.07		0.38	0.25	0.14
	10 (254)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.64	0.56	0.55	0.53	0.75	0.22	0.14	0.08		0.44	0.29	0.16
	11 (279)	0.66	0.66	0.62	0.57	0.73	0.73	0.63	0.51	0.65	0.57	0.55	0.53	0.86	0.26	0.17	0.09		0.51	0.33	0.18
	12 (305)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.77	0.77	0.66	0.53	0.66	0.57	0.55	0.54	0.98	0.29	0.19	0.10		0.58	0.38	0.21
	13 (330)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.82	0.82	0.69	0.54	0.68	0.58	0.56	0.54	1.00	0.33	0.21	0.12		0.66	0.43	0.24
	14 (356)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.86	0.86	0.72	0.56	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.13		0.73	0.48	0.26
	14-1/4 (362)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.87	0.73	0.56	0.70	0.59	0.57	0.54		0.38	0.25	0.14		0.75	0.49	0.27
	15 (381)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.90	0.90	0.75	0.57	0.71	0.59	0.57	0.55		0.41	0.26	0.15		0.82	0.53	0.29
	16 (406)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.95	0.78	0.59	0.72	0.60	0.57	0.55		0.45	0.29	0.16		0.90	0.58	0.32
	17 (432)	0.75	0.75	0.69	0.61	0.99	0.99	0.81	0.61	0.73	0.60	0.58	0.55		0.49	0.32	0.18		0.98	0.64	0.35
	18 (457)	0.76	0.76	0.70	0.62	1.00	1.00	0.85	0.62	0.75	0.61	0.58	0.56		0.54	0.35	0.19		1.00	0.70	0.38
	20 (508)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.59	0.56		0.63	0.41	0.23			0.82	0.45
	22 (559)	0.82	0.82	0.74	0.65			0.98	0.69	0.80	0.63	0.60	0.57		0.72	0.47	0.26			0.94	0.52
	24 (610)	0.85	0.85	0.77	0.66			1.00	0.73	0.83	0.65	0.61	0.57		0.82	0.54	0.30			1.00	0.59
	26 (660)	0.88	0.88	0.79	0.67				0.77	0.86	0.66	0.62	0.58		0.93	0.60	0.33				0.67
	28 (711)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.81	0.88	0.67	0.63	0.59		1.00	0.68	0.37				0.75
	30 (762)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.91	0.68	0.64	0.59			0.75	0.41				0.83
	36 (914)	1.00	1.00	0.90	0.74				0.97	0.99	0.72	0.66	0.61			0.98	0.54				0.97
	>48 (1219)			1.00	0.82			1.00	1.00	0.79	0.72	0.65				1.00	0.84				1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a $0.30 T_{max}$ para $5d \leq s \leq 16$ -pulg. y a $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

3.2.3.3.4 Adhesivo HIT-HY 200 con insertos HIS-N



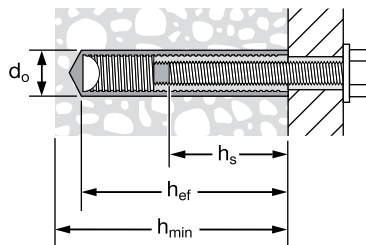
Figura 12 – Condiciones de instalación del inserto roscado internamente HIS-N y HIS-RN

Condiciones de concreto admisibles		Concreto no fisurado		Concreto seco	Métodos de perforación admisibles		Perforación con taladro con broca con cabeza de carburo
		Concreto fisurado		Concreto saturado			Broca Hueca Hilti TE-CD o TE-YD

Tabla 56 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Tamaño de la rosca			
			3/8-16 UNC	1/2-13 UNC	5/8-11 UNC	3/4-10 UNC
Diámetro exterior del inserto		pulg.	0.65	0.81	1.00	1.09
Diámetro nominal de la broca	d_o	pulg.	11/16	7/8	1-1/8	1-1/4
Empotramiento efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	5 (125)	6-3/4 (170)	8-1/8 (205)
Acoplamiento de la rosca	h_s	pulg. (mm)	3/8 9.5	1/2 12.7	5/8 15.9	3/4 19.0
		pulg. (mm)	15/16 23.8	1-3/16 30.2	1-1/2 38.1	1-7/8 47.6
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (40)	60 (81)	100 (136)
Espesor del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	5.9 (150)	6.7 (170)	9.1 (230)	10.6 (270)
Distancia mínima al borde	c_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (48)	4 (64)	5 (79)	5-1/2 (95)
Espacido mínimo	s_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (48)	4 (64)	5 (79)	5-1/2 (95)

Figura 13 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN



Especificaciones del inserto roscado internamente HIS-N y HIS-RN

El HIS-N de 3/8-pulg. está fabricado con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_y) de 71.1 ksi (490 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_u) de 59.5 ksi (410 MPa).

Los HIS-N de 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. están fabricados con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción de 66.7 ksi (460 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 54.4 ksi (375 MPa).

El HIS-RN está fabricado con acero inoxidable X5CrNiMo 17122 K700 que cumple con DIN EN 10088-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_y) de 101.5 ksi (700 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_u) de 50.8 ksi (350 MPa).

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Tabla 57 – Resistencia de diseño HIT-HY 200 con falla de concreto / adhesión para HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8}

Tamaño de la rosca	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n or N_r				Corte — ΦV_n or V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	7,140 (31.8)	7,820 (34.8)	9,030 (40.2)	11,060 (49.2)	15,375 (68.4)	16,840 (74.9)	19,445 (86.5)	23,815 (105.9)
1/2-13 UNC	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	21,190 (94.3)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	45,645 (203.0)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	18,065 (80.4)	19,790 (88.0)	22,850 (101.6)	27,985 (124.5)	38,910 (173.1)	42,620 (189.6)	49,215 (218.9)	60,275 (268.1)

Tabla 58 – Resistencia de diseño HIT-HY 200 con falla de concreto / adhesión para HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Tamaño de la rosca	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n or N_r				Corte — ΦV_n or V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	5,055 (22.5)	5,540 (24.6)	6,145 (27.3)	6,510 (29.0)	10,890 (48.4)	11,930 (53.1)	13,235 (58.9)	14,025 (62.4)
1/2-13 UNC	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	9,335 (41.5)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	20,110 (89.5)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,615 (47.2)	12,255 (54.5)	13,210 (58.8)	20,870 (92.8)	22,860 (101.7)	26,395 (117.4)	28,450 (126.6)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	12,795 (56.9)	14,015 (62.3)	16,185 (72.0)	17,385 (77.3)	27,560 (122.6)	30,190 (134.3)	34,860 (155.1)	37,450 (166.6)

- 1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- 2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.
- 4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 60 – 61 como sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores del acero en la tabla 59. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C).
Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.92.
Para el rango de temperatura C: máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo 162 °F (72 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.78.
Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores de las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.85.
- 7 Los valores de las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.
- 8 Los valores de las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$; para cualquier concreto liviano $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Los valores de las tablas están considerados solamente para cargas estáticas. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas por $\alpha_{seis} = 0.60$.
Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Tabla 59 – Resistencia de diseño del acero para pernos de acero y tornillos de cabeza para HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Diseño basado en ACI 318 Apéndice D					
	ASTM A193 B7 ²			ASTM A193 Grade B8M Acero inoxidable ²		
	Tensión ³	Corte ⁴	Corte Sísmico ⁵	Tensión ³	Corte ⁴	Corte Sísmico ⁵
	ΦN_{sa} lb (kN)	ΦV_{sa} lb (kN)	ΦV_{sa} lb (kN)	ΦN_{sa} lb (kN)	ΦV_{sa} lb (kN)	ΦV_{sa} lb (kN)
3/8-16 UNC	6,300 (28.0)	3,490 (15.5)	2,445 (10.9)	5,540 (24.6)	3,070 (13.7)	2,150 (9.6)
1/2-13 UNC	11,530 (51.3)	6,385 (28.4)	4,470 (19.9)	10,145 (45.1)	5,620 (25.0)	3,935 (17.5)
5/8-11 UNC	18,365 (81.7)	10,170 (45.2)	7,120 (31.7)	16,160 (71.9)	8,950 (39.8)	6,265 (27.9)
3/4-10 UNC	27,180 (120.9)	15,055 (67.0)	10,540 (46.9)	23,915 (106.4)	13,245 (58.9)	9,270 (41.2)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible (resistencia factorizada) al valor ASD.
- 2 Los insertos HIS-N y HIS-RN deben considerarse como elementos de acero frágil.
- 3 Tensión = $\Phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D
- 4 Corte = $\Phi 0.60 A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D
- 5 Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar $\Phi V_{sa} \times \alpha_{seis}$. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Tabla 60 – Factores de ajuste de carga para HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado^{1,2,3}

HIS-N y HIS-RN, todos los diámetros, concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														$\perp$ Hacia el borde f_{RV}				$\parallel$ Al borde f_{RV}							
Tamaño de la rosca	pulg	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/4 (83)	0.59	n/a	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.61	0.59	n/a	n/a	0.39	0.38	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.21	0.19	n/a	n/a	0.39	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.64	0.61	0.59	n/a	0.45	0.43	0.37	n/a	0.57	0.57	0.55	n/a	0.29	0.26	0.17	n/a	0.45	0.43	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.65	0.62	0.60	0.59	0.48	0.46	0.39	0.35	0.58	0.58	0.56	0.55	0.34	0.30	0.19	0.15	0.48	0.46	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.67	0.64	0.61	0.60	0.51	0.48	0.41	0.37	0.59	0.58	0.56	0.55	0.39	0.35	0.22	0.17	0.51	0.48	0.41	0.33	0.60	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.70	0.66	0.63	0.62	0.59	0.54	0.45	0.40	0.60	0.60	0.57	0.56	0.49	0.43	0.28	0.21	0.59	0.54	0.45	0.40	0.64	0.62	n/a	n/a
	8 (203)	0.72	0.68	0.65	0.63	0.67	0.61	0.49	0.43	0.62	0.61	0.58	0.57	0.60	0.53	0.34	0.26	0.67	0.61	0.49	0.43	0.69	0.66	n/a	n/a
	9 (229)	0.75	0.70	0.66	0.65	0.76	0.69	0.54	0.46	0.63	0.62	0.59	0.58	0.71	0.63	0.40	0.31	0.76	0.69	0.54	0.46	0.73	0.70	n/a	n/a
	10 (254)	0.78	0.73	0.68	0.67	0.84	0.76	0.58	0.50	0.65	0.64	0.60	0.58	0.83	0.74	0.47	0.36	0.84	0.76	0.58	0.50	0.77	0.74	0.64	n/a
	11 (279)	0.81	0.75	0.70	0.68	0.93	0.84	0.64	0.53	0.66	0.65	0.61	0.59	0.96	0.86	0.55	0.41	0.93	0.84	0.64	0.53	0.81	0.78	0.67	0.61
	12 (305)	0.84	0.77	0.72	0.70	1.00	0.91	0.70	0.57	0.68	0.66	0.62	0.60	1.00	0.98	0.62	0.47	1.00	0.91	0.70	0.57	0.84	0.81	0.70	0.64
	14 (356)	0.89	0.82	0.76	0.73		1.00	0.81	0.66	0.71	0.69	0.64	0.62		1.00	0.78	0.59		1.00	0.81	0.66	0.91	0.87	0.75	0.69
	16 (406)	0.95	0.86	0.79	0.77			0.93	0.76	0.74	0.72	0.66	0.63			0.96	0.73			0.93	0.76	0.97	0.94	0.80	0.73
	18 (457)	1.00	0.91	0.83	0.80			1.00	0.85	0.77	0.75	0.68	0.65			1.00	0.87			1.00	0.85	1.00	0.99	0.85	0.78
	24 (610)		1.00	0.94	0.90				1.00	0.85	0.83	0.74	0.70				1.00				1.00		1.00	0.99	0.90
	30 (762)			1.00	1.00					0.94	0.91	0.80	0.75											1.00	1.00
	36 (914)									1.00	0.99	0.86	0.80												
	>48 (1219)										1.00	0.99	0.90												

Tabla 61 – Factores de ajuste de carga para HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado^{1,2,3}

HIS-N y HIS-RN, todos los diámetros, concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}					
													⊥ Hacia el borde f_{RV}				∥ Al borde f_{RV}									
	Tamaño de la rosca	pulg	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/4 (83)	0.59	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.16	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.61	0.59	n/a	n/a	0.60	0.55	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.21	0.19	n/a	n/a	0.42	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.64	0.61	0.59	n/a	0.68	0.61	0.55	n/a	0.57	0.57	0.55	n/a	0.30	0.26	0.17	n/a	0.59	0.53	0.34	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.65	0.62	0.60	0.59	0.72	0.63	0.57	0.55	0.58	0.58	0.56	0.55	0.34	0.31	0.19	0.15	0.69	0.61	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.67	0.64	0.61	0.60	0.75	0.66	0.60	0.57	0.59	0.58	0.56	0.55	0.39	0.35	0.22	0.17	0.78	0.70	0.44	0.34	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.70	0.66	0.63	0.62	0.84	0.72	0.64	0.62	0.60	0.60	0.57	0.56	0.49	0.44	0.28	0.21	0.98	0.88	0.56	0.42	0.64	0.62	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.72	0.68	0.65	0.63	0.92	0.79	0.69	0.66	0.62	0.61	0.58	0.57	0.60	0.54	0.34	0.26	1.00	1.00	0.68	0.52	0.69	0.66	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.75	0.70	0.66	0.65	1.00	0.85	0.74	0.71	0.63	0.62	0.59	0.58	0.72	0.64	0.41	0.31	1.00	1.00	0.82	0.62	0.73	0.70	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.78	0.73	0.68	0.67		0.92	0.79	0.75	0.65	0.64	0.60	0.58	0.84	0.75	0.48	0.36			0.95	0.72	0.77	0.74	0.64	n/a	n/a
	11 (279)	0.81	0.75	0.70	0.68		0.99	0.85	0.80	0.66	0.66	0.65	0.61	0.59	0.97	0.86	0.55	0.42		1.00	0.83	0.81	0.78	0.67	0.61	0.61
	12 (305)	0.84	0.77	0.72	0.70		1.00	0.90	0.85	0.68	0.68	0.66	0.62	0.60	1.00	0.98	0.63	0.48				0.95	0.84	0.81	0.70	0.64
	14 (356)	0.89	0.82	0.76	0.73			1.00	0.95	0.71	0.69	0.64	0.62		1.00	0.79	0.60				1.00	0.91	0.88	0.76	0.69	0.69
	16 (406)	0.95	0.86	0.79	0.77				1.00	0.74	0.72	0.66	0.64			0.97	0.73					0.97	0.94	0.81	0.74	0.74
	18 (457)	1.00	0.91	0.83	0.80					0.77	0.75	0.68	0.65			1.00	0.87					1.00	0.99	0.86	0.78	0.78
	24 (610)		1.00	0.94	0.90					0.86	0.83	0.74	0.70				1.00						1.00	0.99	0.90	0.90
	30 (762)			1.00	1.00					0.95	0.91	0.81	0.75												1.00	1.00
	36 (914)									1.00	0.99	0.87	0.80													
	>48 (1219)										1.00	0.99	0.91													

1 No se permite interpolación lineal.

2 El área sombreada con la distancia al borde reducida se permite siempre y cuando el torque de instalación sea reducido a 0.30 T_{max} para 5d ≤ s ≤ 16-pulg. y a 0.5 T_{max} para s > 16-pug.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte f_{AV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

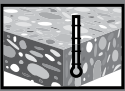
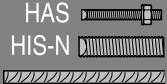
5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

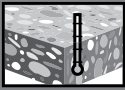
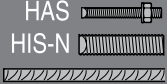
3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

3.2.3.4 Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

Figura 14 – Tiempo de curado del adhesivo y tiempo de gelado de HIT-HY 200

HIT-HY 200-A					
		HAS HIS-N Armadura 		HIT-Z 	
[°C]	[°F]	 t _{operación}	 t _{curado}	 t _{operación}	 t _{curado}
-10...-5	14...23	1.5 h	7 h	–	–
-4...0	24...32	50 min	4 h	–	–
1...5	33...41	25 min	2 h	–	–
6...10	42...50	15 min	1.25 h	15 min	1.25 h
11...20	51...68	7 min	45 min	7 min	45 min
21...30	69...86	4 min	30 min	4 min	30 min
31...40	87...104	3 min	30 min	3 min	30 min

HIT-HY 200-R					
		HAS HIS-N Armadura 		HIT-Z 	
[°C]	[°F]	 t _{operación}	 t _{curado}	 t _{work}	 t _{cure}
-10...-5	14...23	3 h	20 h	–	–
-4...0	24...32	2 h	8 h	–	–
1...5	33...41	1 h	4 h	–	–
6...10	42...50	40 min	2.5 h	40 min	2.5 h
11...20	51...68	15 min	1.5 h	15 min	1.5 h
21...30	69...86	9 min	1 h	9 min	1 h
31...40	87...104	6 min	1 h	6 min	1 h

Muestras del adhesivo HIT-HY 200 fueron sumergidas en los diversos compuestos adhesivos por un periodo de hasta un año. Al finalizar el periodo de prueba, las muestras fueron analizadas. Todas las muestras que no presentaron un daño visible y con una reducción de su resistencia a la flexión de menos del 25% fueron catalogadas como “resistentes”. Las muestras que presentaron daños ligeros, tales como pequeñas fisuras, virutas, etc. o reducción de su resistencia a la flexión del 25% o más, fueron catalogadas como “resistencia limitada” (es decir, expuestas por 48 horas o menos hasta que el adhesivo fue removido). Las muestras que presentaron daños severos o se destruyeron fueron catalogadas como “no resistentes”.
Nota: Durante su uso real, la mayoría de los adhesivos se encapsula en el material base, dejando expuesta una superficie muy limitada.

Resistencia e HIT-HY 200 curado a adhesivos

Químico		Comportamiento
Ácido acético	10%	+
Acetona		•
Amoniaco	5%	+
Alcohol bencílico		–
Ácido clórico	10%	•
Cal clorada	10%	+
Ácido cítrico	10%	+
Plastificador de concreto		+
Sal para descongelar (Cloruro de calcio)		+
Agua desmineralizada		+
Combustible diésel		+
Polvo producto de la perforación en suspensión, pH 13.2		+
Etanol	96%	
Acetato de etilo		–
Ácido fórmico	10%	+
Aceite de encofrado		+
Gasolina		+
Glicol		•
Peróxido de hidrógeno	10%	•
Ácido láctico	10%	+
Aceite de maquinaria		+
Metiletilcetona		•
Ácido nítrico	10%	•
Ácido fosfórico	10%	+
Hidróxido de potasio pH13.2		+
Agua de mar		+
Lodo de aguas residuales		+
Carbonato de sodio 10%	10%	+
Hipoclorito de sodio 2%	2%	+
Ácido sulfúrico	10%	+
	30%	+
Tolueno		•
Xileno		•

Leyenda: – sin resistencia
+ resistente
• resistencia limitada

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

3.2.3.5 Información para pedido

Varilla de anclaje Hilti HIT-Z



Descripción	Diám. broca (pulg.)	Mont. mín (pulg.)	Cant.
HIT-Z 3/8 x 4 3/8	7/16	2-3/8	40
HIT-Z 3/8 x 5 1/8	7/16	2-3/8	40
HIT-Z 3/8 x 6 3/8	7/16	2-3/8	40
HIT-Z 1/2 x 4 1/2	9/16	2-3/4	20
HIT-Z 1/2 x 6 1/2	9/16	2-3/4	20
HIT-Z 1/2 x 8	9/16	2-3/4	20
HIT-Z 5/8 x 6	3/4	3-3/4	12
HIT-Z 5/8 x 8	3/4	3-3/4	12
HIT-Z 5/8 x 9 1/2	3/4	3-3/4	12
HIT-Z 3/4 x 8 1/2	7/8	4	6
HIT-Z 3/4 x 9 3/4	7/8	4	6



HIT-HY 200-A



HIT-HY 200-R

HIT-HY 200-A (tiempo de gelado acelerado)

Descripción	Contenido del paquete	Cant.
HIT-HY 200-A (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) cartucho con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	1
HIT-HY 200-A Paquete Master (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	25
HIT-HY 200-A Combo (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	25
HIT-HY 200-A Paquete Master (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (20) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	20
HIT-HY 200-A Combo (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (2) paquetes master que contienen (20) cartuchos cada uno con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	40
HIT-RE-M Mezclador Estático	Para su uso con cartuchos HIT-HY 200 A	1

HIT-HY 200 R (tiempo de gelado regular)

Descripción	Contenido del paquete	Cant.
HIT-HY 200-R (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) cartucho con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	1
HIT-HY 200-R Paquete Master (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	25
HIT-HY 200-R Combo (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	25
HIT-HY 200-R Paquete Master (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (1) paquete master que contiene (20) cartuchos con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete.	20
HIT-HY 200-R Combo (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (2) paquetes master que contienen (20) cartuchos cada uno con (1) mezclador y 3/8 de extensión de mezclador por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	40
HIT-RE-M Mezclador Estático	Para su uso con cartuchos HIT-HY 200-R	1

Brocas Huecas TE-CD

Descripción del pedido	Largo útil (pulg.)
Broca Hueca TE-CD 1/2-13	8
Broca Hueca TE-CD 9/16-14	9 1/2
Broca Hueca TE-CD 5/8-14	9 1/2
Broca Hueca TE-CD 3/4-14	9 1/2
Broca Hueca TE-CD 16-A (anillo de conexión de repuesto)	

Brocas Huecas TE-YD

Descripción del pedido	Largo útil (pulg.)
Broca Hueca TE-YD 3/4-24	15 1/2
Broca Hueca TE-YD 7/8-24	15 1/2
Broca Hueca TE-YD 1-24	15 1/2
Broca Hueca TE-YD 1 1/8-24	15 1/2
Broca Hueca TE-YD 25-A (anillo de conexión de repuesto)	

3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Varillas roscadas para sistemas de anclaje adhesivo Hilti¹



HAS-E varillas 5.8 de acero			HAS Super A193, B7 acero de alta resistencia		HAS-R 304 acero inoxidable		HAS-R 316 Acero inoxidable	
Descripción	Cant.	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.
3/8 x 4-3/8	10	240	-	-	-	-	-	-
3/8x 5-1/8	20	200	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	20
3/8 x 8	10	160	-	-	3/8 x 8	10	-	-
3/8 x 12	10	90	-	-	-	-	3/8 x 8	10
1/2 x 3-1/8	10	240	-	-	-	-	-	-
1/2 x 4-1/2	10	160	-	-	-	-	-	-
1/2 x 6-1/2	20	160	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	20
1/2x 8	10	120	-	-	1/2 x 8	10	1/2 x 8	10
1/2 x 10	10	120	-	-	1/2 x 10	10	1/2 x 11	10
1/2 x 12	10	80	-	-	-	-	1/2 x 12	10
5/8 x 8	20	80	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	20
5/8 x 9	10	60	-	-	5/8 x 10	10	5/8 x 9	10
5/8 x 12	10	60	-	-	-	-	5/8 x 12	10
5/8 x 17	10	40	-	-	-	-	-	-
3/4 x 10	10	40	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8	10
3/4 x 11	10	30	-	-	-	-	3/4 x 10	10
3/4 x 12	10	30	-	-	3/4 x 12	10	-	-
3/4 x 14	10	30	3/4 x 14	10	3/4 x 14	10	3/4 x 16	10
3/4 x 17	10	20	-	-	3/4 x 16	10	-	-
3/4 x 19	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 21	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 25	10	20	-	-	-	-	-	-
7/8 x 10	10	20	7/8 x 10 HDG	5	7/8 x 10	10	7/8 x 10	10
-	-	-	7/8 x 12 HDG	5	-	-	-	-
7/8 x 13	10	20	7/8 x 16 HDG	5	-	-	7/8 x 16	10
1 x 12	4	16	1 x 12	4	1 x 12	4	1 x 12	4
1 x 14	2	16	1 x 14	2	-	-	-	-
1 x 16	2	12	1 x 16	2	-	-	1 x 16	2
1 x 20	2	12	1 x 21	2	-	-	1 x 20	2
1-1/4 x 16	4	8	1-1/4 x 16	4	-	-	-	-
1-1/4 x 22	4	8	1-1/4 x 23	4	-	-	-	-

Las varillas Hilti ahora están grabadas en el extremo, para mostrar el grado de acero y la longitud general del anclaje.

E = Acero ISO 898 Clase 5.8

B = Acero ASTM A 193 Grado B7

R1 = Acero inoxidable AISI 304

R2 = Acero inoxidable



Insertos roscados internamente de acero de carbono HIS-N y acero inoxidable HIS-RN 316¹

Descripción	Longitud de la rosca utilizable (pulg)	Cant.
3/8 x 4-1/4	1	10
1/2 x 5	1-3/16	5
5/8 x 6-5/8	1-1/2	5
3/4 x 8-1/4	2	5



¹ Todas dimensiones en pulg.

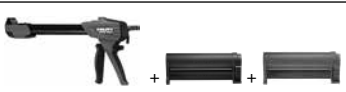
Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Accesorios – Dispensadores

Operados por baterías

Descripción	
HDE 500-A18 Kit Dispensador de Baterías Compactas¹ Incluye dispensador, (2) baterías B 18 1.6-Ah Li-Ion compactas, cargador de baterías C 4/36, portacartuchos negro y rojo en una bolsa suave..	
HDE 500-A18 Kit Dispensador de Baterías Industriales¹ Incluye dispensador, (2) baterías B 18 3.3-Ah Li-Ion industriales, cargador de baterías C 4/36, portacartuchos negro y rojo en una bolsa suave..	
HDE 500-A18 Cuerpo del Dispensador a Batería¹ Incluye portacartuchos negro y rojo	
Cargador de Baterías C 4/36 Li-Ion 115V Uso con cualquier batería B 14.4, B 18 o B 36	
Batería Compacta 18 1.6-Ah Li-Ion	
Batería Industrial B 18 3.3-Ah Li-Ion	
HDE 500 Carcasa rígida	

Manual

Descripción	
MD 1000 Dispensador Manual¹ Para HIT ICE	
HDM 500 Dispensador Manual con portacartuchos negro Para su uso con cartuchos HIT-HY 150 MAX, HIT-HY 150 MAX-SD, HIT-RE 500, HIT-RE 500-SD, HIT-HY 10 PLUS, HIT-HY 70 de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml.	
HDM 500 Dispensador manual con Portacartuchos rojo Para su uso con adhesivos de cartuchos HIT-HY 200-A y HIT-HY 200-R de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml.	
HDM 500 Dispensador Manual con Portacartuchos negro y rojo Para su uso con adhesivos cartuchos HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-R, HIT-HY 150 MAX, HIT-HY 150 MAX-SD, HIT-RE 500, HIT-RE 500-SD, HIT-HY 10 PLUS y HIT-HY 70 de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml.	
HIT-CB 500 Repuesto de portacartuchos negro Para su uso con cartuchos de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml o HIT-HY 150 MAX, HIT-HY 150 MAX-SD, HIT-RE 500, HIT-RE 500 SD, HIT-HY 10 PLUS y HIT-HY 70	
HIT-CR 500 Repuesto de portacartuchos rojo Para su uso con adhesivos de cartuchos HIT-HY 200-A y HIT-HY 200-R de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml.	
HDM 500 Solo carcasa rígida, no incluye herramienta	

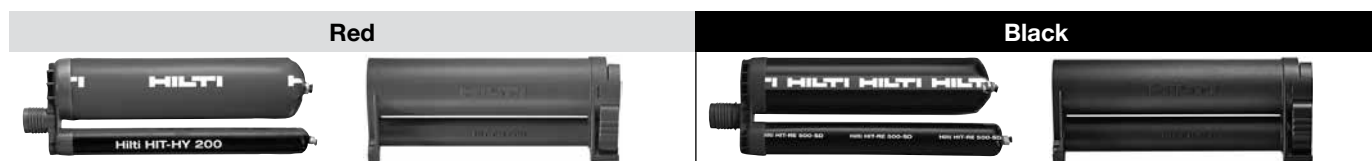
Neumático con adaptador hembra de aire comprimido de 1/4

Descripción	
P 3500 Dispensador Neumático¹ Para su uso con cartuchos HIT de 11.1 fl oz/330 ml y 16.9 fl oz/500 ml	
HIT-P 8000D Dispensador Neumático¹ Para su uso con cartuchos HIT jumbo de 47.3 fl oz/1400 ml	
P 3500 Repuesto de portacartuchos Para su uso con P 3500 Dispensador Neumático y HIT-HY 150 MAX-SD, HIT-HY 150 MAX, HIT-RE 500-SD, HIT-RE 500, HIT-HY 70 y HIT-HY 10 PLUS	

¹ Dispensadores no compatibles con Sistema de Anclaje Adhesivo HIT-HY 200.

Portacartuchos clasificados por color con el mismo dispensador de calidad

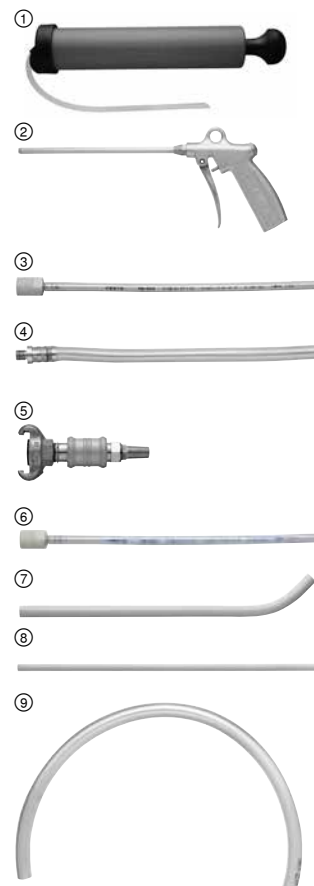
Con la introducción de HIT-HY 200 y la Tecnología Safe Set™, Hilti ha introducido al mercado una nueva química con una proporción 5:1. **Todos los otros sistemas de anclaje adhesivo Hilti tienen una proporción de mezcla de 3:1.** La nueva tecnología permite un mejor desempeño, y tanto los Dispensadores Manuales HDM 500 como los Dispensadores operados por Batería HDE-500-A18 trabajan con ambas proporciones de cartucho. Simplemente cambie el portacartuchos, y usted podrá utilizar el dispensador en cualquier área de trabajo con cualquier adhesivo de cartucho Hilti..



3.2.3 Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200

Accesorios Hilti HIT Profi para limpiar perforaciones con aire

Descripción		Diámetro pulg.	Longitud pies	Cant.
Bomba de Soplado	①			1
Para su uso en perforaciones de hasta 10 pulg. de profundidad				
Entrada para Herramienta de Soplado G 1/4 NPT	②			1
Para su uso en perforaciones de hasta 11 pulg. de profundidad				
Para perforaciones con profundidad superior a 11 pulg, utilice la Herramienta de Soplado junto con las siguientes extensiones				
Manguera de extensión para herramienta de soplado HIT-DL 10/0.8	③	0.39	2.6	1
Manguera de extensión para herramienta de soplado HIT-DL 10/0.8	④	0.71	2.6	1
Conector rápido tipo pinza de 3/8 HIT-DL A	⑤			1
Manguera de extensión para HIT-DL A HIT-DL V10/1	⑥	0.39	3.3	1
Tubo de extensión HIT-DL B (Rígido/doblado)	⑦	0.63		5
Tubo de extensión HIT-VL 16/0.7 (Rígido/recto)	⑧	0.63	2.3	10
Adaptador para extensiones de soplado HIT-DL K		0.63		10
Adaptador de metal para unir la manguera de extensión de 16 mm				
Manguera de extensión HIT-VL 16 (Flexible)	⑨	0.63	33	1
HIT-DRS				1
Sistema de Eliminación de Polvo, con un agujero para fijar una aspiradora y un agujero para fijar la Herramienta de Soplado. Para su uso con aire comprimido.				



Toberas de aire

Se fijan al extremo de la extensión para la correcta limpieza de la perforación¹

Descripción	Cant.
HIT-DL 1/2 Para su uso con manguera de 10 mm de diámetro	1
HIT-DL 9/16 Para su uso con manguera de 10 mm de diámetro	1
HIT-DL 11/16 Para su uso con manguera de 10 mm de diámetro	1
HIT-DL 3/4 Para su uso con manguera/tubo de 16 mm de diámetro	1
HIT-DL 7/8 Para su uso con manguera/tubo de 16 mm de diámetro	1
HIT-DL 1 Para su uso con manguera/tubo de 16 mm de diámetro	1
HIT-DL 1-3/8 Para su uso con manguera/tubo de 16 mm de diámetro	1

¹ El tamaño de HIT-DL se determina por el diámetro de la perforación; consulte la Tabla de Selección de Accesorios para verificar el tamaño correcto

Cepillo redondo²



Conector de pistón (paquete de 10 pzas.)³



Bombín de limpieza



¡Disponible también en sistema métrico!

Diámetro de la perforación ¹	Descripción	Descripción	Uso con manguera de diám.	Descripción
7/16	HIT-RB 7/16	-		-
1/2	HIT-RB 1/2	HIT-IP 1/2	9 mm	HIT-DL 1/2
9/16	HIT-RB 9/16	HIT-IP 9/16	9 mm	HIT-DL 9/16
5/8	HIT-RB 5/8	HIT-IP 5/8	9 mm	-
11/16	HIT-RB 11/16	HIT-IP 11/16	9 mm	HIT-DL 11/16
3/4	HIT-RB 3/4	HIT-IP 3/4	16 mm	HIT-DL 3/4
7/8	HIT-RB 7/8	HIT-IP 7/8	16 mm	HIT-DL 7/8
1	HIT-RB 1	HIT-IP 1	16 mm	HIT-DL 1
1-1/8	HIT-RB 1 1/8	HIT-IP 1 1/8	16 mm	-
1-1/4	HIT-RB 1 1/4	HIT-IP 1 1/4	16 mm	-
1- 3/8	HIT-RB 1 3/8	HIT-IP 1 3/8	16 mm	HIT-DL 1 3/8
1-1/2	HIT-RB 1 1/2	HIT-IP 1 1/2	16 mm	-
1-3/4	HIT-RB 1 3/4	HIT-IP 1 3/4	16 mm	-

¹ Consulte las instrucciones de instalación del sistema de Anclaje Adhesivo para determinar el diámetro de perforación adecuado para el elemento de sujeción que se utilizará.

² Fije el cepillo al maneral tipo T de HIT-RBH, a HIT-RBS o a las extensiones de HIT-RBV.

³ Utilice conectores de pistón para prevenir los vacíos de aire durante la inyección.

Sistema de anclaje adhesivo HIT-HY 200 3.2.3

Accesorios Hilti HIT Profi para limpiar perforaciones con cepillo

Maneral de cepillo manual para cepillo de acero redondo

Descripción		Cant.
HIT-RBH (Maneral tipo T)	①	1
Para su uso en la limpieza de perforaciones de hasta 11 pulg. de profundidad.		

Extensión de cepillo manual para cepillo de acero redondo

Descripción		Cant.
HIT-RBV de 11 pulg. de extensión para HIT-RBH (Maneral tipo T)	②	1

Sujetadores para extensión de cepillo RBS

Conecta la extensión RBS a su taladro Hilti para su uso en la limpieza de perforaciones.

Descripción		Cant.
TE-Y SDS Conexión máx.	③	1
TE.C SDS + Conexión	④	1

Extensiones para cepillos de acero redondos

Descripción		Diámetro pulg.	Longitud pulg.	Cant.
HIT-RBS 10/0.7	⑤	0.39	2.3	1
HIT-RBS-10/0.35	⑤	0.39	1.2	1

Accesorios Hilti HIT Profi para inyección del adhesivo

Mangueras de extensión

Para su uso en perforaciones de profundidad superior a 10 pulg.

Descripción		Diámetro pulg.	Longitud pulg.	Cant.
HIT-VL 9/1.0 manguera flexible	⑥	0.35	3.3	10
HIT-VL 16/0.7 tubo rígido	⑦	0.63	2.3	10
HIT-VL 16 manguera flexible		0.63	33	1

Adaptador para extensiones de inyección

Descripción		Diámetro pulg.	Cant.
HIT-VL K	⑧	0.63	5
Adaptador de plástico para conectar mangueras y tubos de 16 mm (0.63 in)			

Accesorios de inyección en zonas elevadas

Descripción		Diámetro de la perforación pulg.	Cant.
HIT-OHW cuña elevada	⑨	7/16 to 1-1/4	100
HIT-OHC1 recogegotas sobrecabeza	⑩	7/16 to 5/8	10
HIT-OHC2 recogegotas sobrecabeza		11/16 to 1-1/4	10



Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

3.2.4.1 Descripción del producto

3.2.4.2 Especificaciones del material

3.2.4.3 Información Técnica

3.2.4.4 Instrucciones de Instalación

3.2.4.5 Información para pedido

Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-2322

NSF/ANSI Std 61

Certificación para su uso en agua potable

Aprobación Técnica Europea

ETA-07/0260, ETA-09/0295

COLA (Ciudad de Los Ángeles)

RR25700



Evaluación de Códigos Independientes

IBC®/IRC® 2009

IBC®/IRC® 2006

IBC®/IRC® 2003

IBC®/IRC® 2000

FBC 2007

Crédito LEED® 4.1-Materiales de Baja Emisión

El Sistema de Clasificación de la Construcción Verde™ de LEED® (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es el punto de referencia nacionalmente aceptado para el diseño, construcción y operación de construcciones verdes de alto rendimiento.

3.2.4.1 Descripción del producto

El Sistema de anclaje adhesivo HIT-RE 500-SD es un adhesivo epóxico inyectable de dos componentes.

Los dos componentes se mantienen separados por medio de un cartucho de doble cilindro sujetado a un mezclador.

El Sistema de anclaje adhesivo HIT-RE 500-SD puede utilizarse con varillas roscadas, insertos roscados internamente HIS-N y HIS-RN o varillas de refuerzo de acero instaladas en concreto fisurado o no fisurado. Los componentes del sistema de anclaje adhesivo de Hilti son:

- Adhesivo HIT-RE 500-SD empaquetado en cartuchos.
- Equipo mezclador y dispensador del adhesivo.
- Equipo para limpiar la perforación e inyectar el adhesivo.

Características del producto

- Rendimiento adhesivo superior.
- Calificado sísmicamente por IBC®/IRC® 2009, IBC®/IRC® 2006, IBC®/IRC® 2003 e IBC®/IRC® 2000. Por favor consulte ESR-2322 para el Diseño Sísmico, Categorías A – F.
- Uso en perforaciones hechas con brocas de diamantes o neumáticas.
- Uso subacuático hasta 165 ft (50 m).
- Cumple con los requerimientos de ASTM C881-90, Tipo IV, Grado 2 y 3, Clase A, B, C excepto en los tiempos de gelado.
- Cumple con los requerimientos de AASHTO especificación M235, Tipo IV, Grado 3, Clase A, B, C excepto en los tiempos de gelado.
- El tubo mezclador ayuda a mezclar adecuadamente, eliminando errores de proporción y minimizando las pérdidas.
- No contiene estireno y prácticamente no emite olores.
- Rango de temperatura extendido entre 41 °F a 104 °F (5 °C a 40 °C).
- Excelente resistencia al desgaste y a las temperaturas elevadas.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Guía de especificaciones

Sección de formato máster:

Formato previo 2004

03250 03 16 00 Anclaje de concreto

Secciones relacionadas:

03200 03 20 00 Refuerzo de concreto.

05050 05 50 00 Fabricaciones de metal.

05120 05 10 00 Marcos estructurales de metal

Los adhesivos inyectables deben utilizarse para la instalación de todas las conexiones de acero de refuerzo o las varillas de anclaje roscadas e insertos dentro del concreto existente. El adhesivo debe suministrarse en cartuchos que mantengan a los componentes A y B separados.

Los cartuchos deben diseñarse para comprimirse durante su uso para minimizar el volumen de pérdidas. Los cartuchos también deben diseñarse para aceptar boquillas mezcladoras que mezclen completamente los componentes A y B y permitan la inyección directamente en la perforación. Se deben utilizar solamente las herramientas de inyección y las toberas de mezcla estáticas recomendadas por el fabricante. Deben seguirse las instrucciones del fabricante. El adhesivo de inyección debe paramularse de tal modo que incluya resina y un endurecedor para proporcionar una velocidad de curado óptima así como una alta resistencia y rigidez. El tiempo normal de curado a 68°F (20°C) debe ser de aproximadamente 12 horas.

El adhesivo de inyección debe ser HIT-RE 500-SD, suministrado por Hilti.

Las **varillas de anclaje** deben estar grabadas en el extremo para mostrar el

grado del acero y la longitud general de la varilla. Las varillas de anclaje deben fabricarse de modo que cumplan con los siguientes requerimientos:

1. Acero al carbono HAS-E
2. ASTM A193, Grado B7 (anclaje de acero al carbono de alta resistencia)
3. Acero inoxidable AISI Tipo 304 o AISI Tipo 316 que cumpla con los requerimientos de ASTM F593 (condición CW)

Las varillas HAS con longitud especial bajo pedido pueden variar del producto estándar.

Las **tuercas y arandelas** de otros grados y estilos que tengan una resistencia a prueba de carga especificada superior al grado especificado también son adecuados. Las tuercas deben tener una resistencia a prueba de carga especificada igual o mayor a la resistencia a la tracción mínima de la varilla roscada especificada.

3.2.4.2 Especificaciones del material

Tabla 1 – Propiedades materiales de HIT-RE 500-SD

Esfuerzo de adherencia ASTM C882-91		
2 días de curado	12.4 MPa	1800 psi
7 días de curado	12.4 MPa	1800 psi
Resistencia a la compresión ASTM D695-96	82.7 MPa	12,000 psi
Modulo de compresión ASTM D695-96	1493 MPa	0.22 x 10 ⁶ psi
Resistencia a la tracción día 7 ASTM D638-97	43.5 MPa	6310 psi
Elongación en la ruptura ASTM D638-97	2.0%	2.0%
Temperatura de deflexión térmica ASTM D648-95	63°C	146°F
Absorción ASTM D570-95	0.06%	0.06%
Coeficiente lineal de la reducción en el curado ASTM D2566-86	0.004	0.004
Resistencia eléctrica DIN IEC 93 (12.93)	6.6 x 10 ¹³ Ω/m	1.7 x 10 ¹² Ω/pulg.

Las especificaciones materiales para las varillas roscadas HAS están listadas en la sección 3.2.4.2.

Las especificaciones materiales para los insertos internamente roscados HIS-N están listadas en la sección 3.2.4.3.

3.2.4.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrolladas utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de ESR-2322 y las ecuaciones dentro del ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-2322 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

3.2.4.3.1 Adhesivo HIT-RE 500-SD con barra corrugada



Figura 1 – Barra corrugada instalada con adhesivo HIT-RE 500-SD

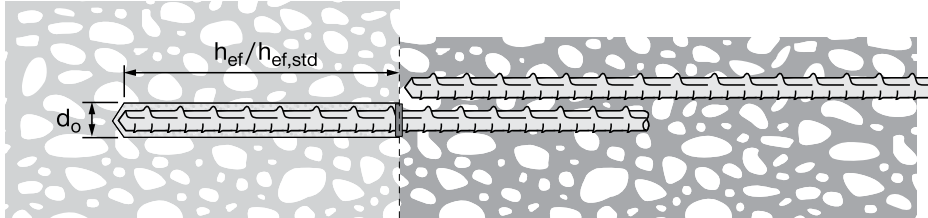


Tabla 2 – Barra corrugada instalada con adhesivo HIT-RE 500-SD

Información de instalación		Símbolo	Unida- des	Tamaño de la varilla							
				#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Diámetro nominal de la broca		d _o	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-3/8	1-1/2
Empotramiento efectivo estándar		h _{ef,std}	pulg. (mm)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	5-5/8 (143)	6-3/4 (171)	7-7/8 (200)	9 (229)	10-1/8 (257)	11-1/4 (286)
Empotramiento efectivo	Mínimo	h _{ef,min}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3-1/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)	5 (127)
	Máximo	h _{ef,max}	pulg. (mm)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-1/2 (318)	15 (381)	17-1/2 (445)	20 (508)	22-1/2 (572)	25 (635)
Espesor mínimo del elemento de concreto		h _{min}	pulg. (mm)	h _{ef} + 1-1/4		h _{ef} + 2d _o					
				h _{ef} + 30							
Distancia al borde mínima		c _{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	5-5/8 (143)	6-1/4 (159)
Espacido mínimo		s _{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	5-5/8 (143)	6-1/4 (159)

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 3 - Resistencia de diseño HIT RE-500-SD con falla de concreto / adhesión para barra corrugada en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Tamaño de la barra corrugada	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ϕN_n o N_r				Corte — ϕV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
#3	3-3/8 (86)	4,835 (21.5)	5,300 (23.6)	5,855 (26.0)	6,205 (27.6)	10,415 (46.3)	11,410 (50.8)	12,610 (56.1)	13,365 (59.5)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	7,805 (34.7)	7,805 (34.7)	8,275 (36.8)	16,035 (71.3)	16,810 (74.8)	16,810 (74.8)	17,820 (79.3)
	7-1/2 (191)	13,010 (57.9)	13,010 (57.9)	13,010 (57.9)	13,790 (61.3)	28,020 (124.6)	28,020 (124.6)	28,020 (124.6)	29,700 (132.1)
#4	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	8,155 (36.3)	9,420 (41.9)	10,885 (48.4)	16,035 (71.3)	17,570 (78.2)	20,285 (90.2)	23,445 (104.3)
	6 (152)	11,465 (51.0)	12,560 (55.9)	13,690 (60.9)	14,515 (64.6)	24,690 (109.8)	27,045 (120.3)	29,490 (131.2)	31,260 (139.1)
	10 (254)	22,820 (101.5)	22,820 (101.5)	22,820 (101.5)	24,190 (107.6)	49,150 (218.6)	49,150 (218.6)	49,150 (218.6)	52,100 (231.8)
#5	5-5/8 (143)	10,405 (46.3)	11,400 (50.7)	13,165 (58.6)	16,120 (71.7)	22,415 (99.7)	24,550 (109.2)	28,350 (126.1)	34,720 (154.4)
	7-1/2 (191)	16,020 (71.3)	17,550 (78.1)	20,265 (90.1)	21,765 (96.8)	34,505 (153.5)	37,800 (168.1)	43,650 (194.2)	46,875 (208.5)
	12-1/2 (318)	34,220 (152.2)	34,220 (152.2)	34,220 (152.2)	36,275 (161.4)	73,705 (327.9)	73,705 (327.9)	73,705 (327.9)	78,125 (347.5)
#6	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	21,190 (94.3)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	45,645 (203.0)
	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	30,170 (134.2)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	64,985 (289.1)
	15 (381)	45,315 (201.6)	47,440 (211.0)	47,440 (211.0)	50,285 (223.7)	97,600 (434.1)	102,175 (454.5)	102,175 (454.5)	108,305 (481.8)
#7	7-7/8 (200)	17,235 (76.7)	18,885 (84.0)	21,805 (97.0)	25,240 (112.3)	37,125 (165.1)	40,670 (180.9)	46,960 (208.9)	57,515 (255.8)
	10-1/2 (267)	26,540 (118.1)	29,070 (129.3)	31,750 (141.2)	33,655 (149.7)	57,160 (254.3)	62,615 (278.5)	72,300 (321.6)	85,665 (381.1)
	17-1/2 (445)	52,915 (235.4)	52,915 (235.4)	52,915 (235.4)	56,090 (249.5)	122,990 (547.1)	134,695 (599.2)	134,695 (599.2)	142,780 (635.1)
#8	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	32,060 (142.6)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	70,270 (312.6)
	12 (305)	32,425 (144.2)	35,520 (158.0)	40,330 (179.4)	42,750 (190.2)	69,835 (310.6)	76,500 (340.3)	88,335 (392.9)	108,190 (481.3)
	20 (508)	67,215 (299.0)	67,215 (299.0)	67,215 (299.0)	71,245 (316.9)	150,265 (668.4)	164,605 (732.2)	171,090 (761.0)	181,355 (806.7)
#9	10-1/8 (257)	25,130 (111.8)	27,530 (122.5)	31,785 (141.4)	38,930 (173.2)	54,125 (240.8)	59,290 (263.7)	68,465 (304.5)	83,850 (373.0)
	13-1/2 (343)	38,690 (172.1)	42,380 (188.5)	48,940 (217.7)	52,850 (235.1)	83,330 (370.7)	91,285 (406.1)	105,405 (468.9)	129,095 (574.2)
	22-1/2 (572)	83,100 (369.6)	83,100 (369.6)	83,100 (369.6)	88,085 (391.8)	179,300 (797.6)	196,415 (873.7)	211,525 (940.9)	224,220 (997.4)
#10	11-1/4 (286)	29,430 (130.9)	32,240 (143.4)	37,230 (165.6)	45,595 (202.8)	63,395 (282.0)	69,445 (308.9)	80,185 (356.7)	98,205 (436.8)
	15 (381)	45,315 (201.6)	49,640 (220.8)	57,320 (255.0)	63,875 (284.1)	97,600 (434.1)	106,915 (475.6)	123,455 (549.2)	151,200 (672.6)
	25 (635)	97,500 (433.7)	100,435 (446.8)	100,435 (446.8)	106,460 (473.6)	210,000 (934.1)	230,045 (1023.3)	255,645 (1137.2)	270,985 (1205.4)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.

4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 6 - 21. Compare con los valores del acero en la tabla 5. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 110 °F (43 °C), máx. temperatura a largo plazo 80 °F (26 °C).

Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 162 °F (72 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.34.

Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Los valores en los tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.69. Para perforaciones llenas de agua, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.63. Para aplicaciones sumergidas (bajo el agua), multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.64.

7 Los valores de los tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.

8 Los valores de los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente manera: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.45$.

9 Los valores en los tablas están considerados para perforaciones hechas en concreto con una broca con cabeza de carburo. Para perforación con broca de diamante, multiplique el valor en la parte superior por 0.51. No se permite la perforación con broca de diamante para aplicaciones llenas de agua o bajo el agua (sumergidas).

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 4 - Resistencia de diseño HIT RE-500-SD con falla de concreto / adhesión para barra corrugada en concreto
fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

Tamaño de la barra corrugada	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ϕN_n o N_r				Corte — ϕV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
#3	3-3/8 (86)	2,815 (12.5)	2,815 (12.5)	2,815 (12.5)	2,985 (13.3)	6,065 (27.0)	6,065 (27.0)	6,065 (27.0)	6,430 (28.6)
	4-1/2 (114)	3,755 (16.7)	3,755 (16.7)	3,755 (16.7)	3,980 (17.7)	8,090 (36.0)	8,090 (36.0)	8,090 (36.0)	8,575 (38.1)
	7-1/2 (191)	6,260 (27.8)	6,260 (27.8)	6,260 (27.8)	6,635 (29.5)	13,485 (60.0)	13,485 (60.0)	13,485 (60.0)	14,290 (63.6)
#4	4-1/2 (114)	4,940 (22.0)	4,940 (22.0)	4,940 (22.0)	5,235 (23.3)	10,640 (47.3)	10,640 (47.3)	10,640 (47.3)	11,275 (50.2)
	6 (152)	6,585 (29.3)	6,585 (29.3)	6,585 (29.3)	6,980 (31.0)	14,185 (63.1)	14,185 (63.1)	14,185 (63.1)	15,035 (66.9)
	10 (254)	10,975 (48.8)	10,975 (48.8)	10,975 (48.8)	11,635 (51.8)	23,640 (105.2)	23,640 (105.2)	23,640 (105.2)	25,060 (111.5)
#5	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	7,500 (33.4)	7,500 (33.4)	7,950 (35.4)	15,875 (70.6)	16,160 (71.9)	16,160 (71.9)	17,130 (76.2)
	7-1/2 (191)	10,005 (44.5)	10,005 (44.5)	10,005 (44.5)	10,605 (47.2)	21,545 (95.8)	21,545 (95.8)	21,545 (95.8)	22,835 (101.6)
	12-1/2 (318)	16,670 (74.2)	16,670 (74.2)	16,670 (74.2)	17,670 (78.6)	35,905 (159.7)	35,905 (159.7)	35,905 (159.7)	38,060 (169.3)
#6	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,340 (46.0)	10,340 (46.0)	10,960 (48.8)	20,870 (92.8)	22,265 (99.0)	22,265 (99.0)	23,600 (105.0)
	9 (229)	13,785 (61.3)	13,785 (61.3)	13,785 (61.3)	14,610 (65.0)	29,690 (132.1)	29,690 (132.1)	29,690 (132.1)	31,470 (140.0)
	15 (381)	22,975 (102.2)	22,975 (102.2)	22,975 (102.2)	24,350 (108.3)	49,480 (220.1)	49,480 (220.1)	49,480 (220.1)	52,450 (233.3)
#7	7-7/8 (200)	10,895 (48.5)	10,895 (48.5)	10,895 (48.5)	11,550 (51.4)	26,300 (117.0)	27,730 (123.3)	27,730 (123.3)	29,395 (130.8)
	10-1/2 (267)	14,525 (64.6)	14,525 (64.6)	14,525 (64.6)	15,395 (68.5)	36,975 (164.5)	36,975 (164.5)	36,975 (164.5)	39,190 (174.3)
	17-1/2 (445)	24,210 (107.7)	24,210 (107.7)	24,210 (107.7)	25,660 (114.1)	61,625 (274.1)	61,625 (274.1)	61,625 (274.1)	65,320 (290.6)
#8	9 (229)	13,295 (59.1)	13,295 (59.1)	13,295 (59.1)	14,095 (62.7)	32,130 (142.9)	33,845 (150.5)	33,845 (150.5)	35,875 (159.6)
	12 (305)	17,730 (78.9)	17,730 (78.9)	17,730 (78.9)	18,790 (83.6)	45,125 (200.7)	45,125 (200.7)	45,125 (200.7)	47,835 (212.8)
	20 (508)	29,545 (131.4)	29,545 (131.4)	29,545 (131.4)	31,320 (139.3)	75,210 (334.5)	75,210 (334.5)	75,210 (334.5)	79,720 (354.6)
#9	10-1/8 (257)	15,745 (70.0)	15,745 (70.0)	15,745 (70.0)	16,690 (74.2)	38,340 (170.5)	40,080 (178.3)	40,080 (178.3)	42,485 (189.0)
	13-1/2 (343)	20,995 (93.4)	20,995 (93.4)	20,995 (93.4)	22,255 (99.0)	53,440 (237.7)	53,440 (237.7)	53,440 (237.7)	56,645 (252.0)
	22-1/2 (572)	34,990 (155.6)	34,990 (155.6)	34,990 (155.6)	37,090 (165.0)	89,065 (396.2)	89,065 (396.2)	89,065 (396.2)	94,410 (420.0)
#10	11-1/4 (286)	17,740 (78.9)	17,740 (78.9)	17,740 (78.9)	18,800 (83.6)	44,905 (199.7)	45,150 (200.8)	45,150 (200.8)	47,860 (212.9)
	15 (381)	23,650 (105.2)	23,650 (105.2)	23,650 (105.2)	25,070 (111.5)	60,200 (267.8)	60,200 (267.8)	60,200 (267.8)	63,815 (283.9)
	25 (635)	39,415 (175.3)	39,415 (175.3)	39,415 (175.3)	41,780 (185.8)	100,335 (446.3)	100,335 (446.3)	100,335 (446.3)	106,355 (473.1)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.

4 Aplique factores de espaciado, distancia a los bordes y espesor del concreto de los tablas 6 - 21. Compare con los valores del acero en la tabla 5.

El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 110 °F (43 °C), máx. temperatura a largo plazo 80 °F (26 °C).

Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 162 °F (72 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.34.

Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Los valores en las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.69. Para perforaciones llenas de agua, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.63. Para aplicaciones sumergidas (bajo el agua), multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.64.

7 Los valores de las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo uso en lugares elevados, consulte la sección 3.1.7.5.

8 Los valores de las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_c de la siguiente manera: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_c = 0.51$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_c = 0.45$.

9 Los valores en las tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique el valor de la parte superior por $\alpha_{sis} = 0.49$. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

10 Los valores en las tablas están considerados para perforaciones hechas en concreto con una broca con cabeza de carburo. No se permiten perforaciones con broca de diamante en condiciones de concreto fisurado.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 5 – Resistencia de diseño del acero para barra corrugada ¹

Tamaño de la varilla	ASTM A615 Grado 40 ²			ASTM A615 Grado 60 ²			ASTM A706 Grado 60 ²		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
#3	4,290 (19.1)	2,375 (10.6)	1,665 (7.4)	6,435 (28.6)	3,565 (15.9)	2,495 (11.1)	6,600 (29.4)	3,430 (15.3)	2,400 (10.7)
#4	7,800 (34.7)	4,320 (19.2)	3,025 (13.4)	11,700 (52.0)	6,480 (28.8)	4,535 (20.2)	12,000 (53.4)	6,240 (27.8)	4,370 (19.5)
#5	12,090 (53.8)	6,695 (29.8)	4,685 (20.9)	18,135 (80.7)	10,045 (44.7)	7,030 (31.3)	18,600 (82.7)	9,670 (43.0)	6,770 (30.1)
#6	17,160 (76.3)	9,505 (42.3)	6,655 (29.6)	25,740 (114.5)	14,255 (63.4)	9,980 (44.4)	26,400 (117.4)	13,730 (61.1)	9,610 (42.8)
#7	23,400 (104.1)	12,960 (57.6)	9,070 (40.3)	35,100 (156.1)	19,440 (86.5)	13,610 (60.6)	36,000 (160.1)	18,720 (83.3)	13,105 (58.3)
#8	30,810 (137.0)	17,065 (75.9)	11,945 (53.1)	46,215 (205.6)	25,595 (113.9)	17,915 (79.7)	47,400 (210.8)	24,650 (109.6)	17,255 (76.8)
#9	39,000 (173.5)	21,600 (96.1)	15,120 (67.3)	58,500 (260.2)	32,400 (144.1)	22,680 (100.9)	60,000 (266.9)	31,200 (138.8)	21,840 (97.1)
#10	49,530 (220.3)	27,430 (122.0)	19,200 (85.4)	74,295 (330.5)	41,150 (183.0)	28,805 (128.1)	76,200 (339.0)	39,625 (176.3)	27,740 (123.4)

¹ Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

² La barra de ASTM A706 Grado 60 debe considerarse como elementos de acero dúctil. Las barras de ASTM A615 Grado 40 y 60 deben considerarse como elementos de acero frágil.

³ Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

⁴ Corte = $\phi 0.60 A_{se,N} f_{uis}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

⁵ Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar V_{sa} x $\alpha_{V,sis}$.
Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 6 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #3 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#3 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
											⊥ Hacia el borde			 Al borde					
		f_{AN}	f_{RN}	f_{AV}	f_{RV}	f_{RV}	f_{HV}												
Empotramiento	pulg. (mm)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
h_{ef}																			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.28	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	0.07	0.05	0.03	0.14	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.58	0.57	0.54	0.29	0.22	0.13	0.53	0.52	0.52	0.08	0.05	0.03	0.16	0.10	0.06	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.59	0.57	0.54	0.29	0.23	0.13	0.53	0.52	0.52	0.09	0.06	0.03	0.17	0.11	0.06	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.63	0.61	0.57	0.36	0.28	0.16	0.55	0.54	0.53	0.16	0.10	0.06	0.32	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.66	0.63	0.58	0.41	0.31	0.18	0.56	0.54	0.53	0.21	0.14	0.08	0.41	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.65	0.59	0.43	0.33	0.19	0.57	0.55	0.53	0.24	0.16	0.09	0.43	0.32	0.18	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.70	0.67	0.60	0.48	0.36	0.21	0.58	0.56	0.54	0.30	0.20	0.11	0.48	0.38	0.23	0.55	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.69	0.61	0.51	0.38	0.22	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.13	0.51	0.40	0.25	0.57	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.75	0.71	0.63	0.59	0.43	0.25	0.59	0.57	0.55	0.42	0.27	0.16	0.59	0.44	0.31	0.61	0.53	n/a
	6 (152)	0.77	0.72	0.63	0.61	0.45	0.26	0.60	0.57	0.55	0.45	0.29	0.17	0.61	0.46	0.32	0.63	0.54	n/a
	7 (178)	0.81	0.76	0.66	0.71	0.52	0.30	0.61	0.59	0.56	0.57	0.37	0.21	0.71	0.52	0.35	0.68	0.58	n/a
	8 (203)	0.85	0.80	0.68	0.82	0.59	0.34	0.63	0.60	0.57	0.69	0.45	0.26	0.82	0.59	0.38	0.72	0.63	n/a
	8-3/4 (222)	0.89	0.82	0.69	0.89	0.65	0.38	0.64	0.61	0.57	0.79	0.51	0.29	0.89	0.65	0.40	0.76	0.65	0.54
	9 (229)	0.90	0.83	0.70	0.92	0.67	0.39	0.65	0.61	0.58	0.83	0.54	0.31	0.92	0.67	0.41	0.77	0.66	0.55
	10 (254)	0.94	0.87	0.72	1.00	0.74	0.43	0.66	0.62	0.58	0.97	0.63	0.36	1.00	0.74	0.44	0.81	0.70	0.58
	11 (279)	0.99	0.91	0.74		0.82	0.47	0.68	0.63	0.59	1.00	0.72	0.41		0.82	0.48	0.85	0.73	0.61
	12 (305)	1.00	0.94	0.77		0.89	0.52	0.70	0.65	0.60		0.83	0.47		0.89	0.52	0.88	0.77	0.64
	14 (356)		1.00	0.81		1.00	0.60	0.73	0.67	0.62		1.00	0.60		1.00	0.60	0.96	0.83	0.69
	16 (406)			0.86			0.69	0.76	0.70	0.63			0.73			0.69	1.00	0.88	0.73
	18 (457)			0.90			0.77	0.79	0.72	0.65			0.87			0.77		0.94	0.78
	24 (610)			1.00			1.00	0.89	0.79	0.70			1.00			1.00		1.00	0.90
	30 (762)							0.99	0.87	0.75									1.00
	36 (914)							1.00	0.94	0.80									
	>48 (1219)								1.00	0.90									

Tabla 7 – Factores de ajuste de carga para barra corrugada #3 en concreto fisurado^{1,2,3}

#3 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
											⊥ Hacia el borde			 Al borde					
		f_{AN}	f_{RN}	f_{AV}	f_{RV}	f_{RV}	f_{HV}												
Empotramiento	pulg. h _{ef}	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.52	0.49	0.43	n/a	n/a	n/a	0.09	0.07	0.04	0.17	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.58	0.57	0.54	0.53	0.50	0.44	0.53	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.19	0.14	0.09	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.59	0.57	0.54	0.55	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.21	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.63	0.61	0.57	0.66	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.19	0.15	0.09	0.39	0.29	0.18	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.66	0.63	0.58	0.73	0.66	0.53	0.57	0.56	0.54	0.26	0.19	0.12	0.52	0.39	0.23	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.65	0.59	0.78	0.70	0.55	0.57	0.56	0.54	0.30	0.22	0.13	0.60	0.45	0.27	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.70	0.67	0.60	0.86	0.76	0.58	0.59	0.57	0.55	0.37	0.28	0.17	0.75	0.56	0.34	0.59	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.69	0.61	0.91	0.80	0.60	0.59	0.58	0.55	0.42	0.31	0.19	0.84	0.63	0.38	0.61	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.75	0.71	0.63	1.00	0.88	0.64	0.61	0.59	0.56	0.52	0.39	0.23	1.00	0.78	0.47	0.66	0.60	n/a
	6 (152)	0.77	0.72	0.63		0.91	0.66	0.61	0.59	0.57	0.55	0.41	0.25		0.83	0.50	0.67	0.61	n/a
	7 (178)	0.81	0.76	0.66		1.00	0.72	0.63	0.61	0.58	0.69	0.52	0.31		1.00	0.62	0.72	0.66	n/a
	8 (203)	0.85	0.80	0.68			0.78	0.65	0.62	0.59	0.85	0.64	0.38			0.76	0.77	0.70	n/a
	8-3/4 (222)	0.89	0.82	0.69			0.83	0.66	0.63	0.60	0.97	0.73	0.44			0.83	0.81	0.73	0.62
	9 (229)	0.90	0.83	0.70			0.85	0.67	0.64	0.60	1.00	0.76	0.46			0.85	0.82	0.74	0.63
	10 (254)	0.94	0.87	0.72			0.91	0.69	0.65	0.61		0.89	0.53			0.91	0.86	0.79	0.66
	11 (279)	0.99	0.91	0.74			0.98	0.71	0.67	0.62		1.00	0.62			0.98	0.91	0.82	0.69
	12 (305)	1.00	0.94	0.77			1.00	0.72	0.68	0.63			0.70			1.00	0.95	0.86	0.73
	14 (356)		1.00	0.81				0.76	0.72	0.65			0.88			1.00	0.93	0.78	
	16 (406)			0.86				0.80	0.75	0.68			1.00				0.99	0.84	
	18 (457)			0.90				0.84	0.78	0.70							1.00	0.89	
24 (610)			1.00				0.95	0.87	0.76									1.00	
30 (762)							1.00	0.96	0.83										
36 (914)								1.00	0.89										
>48 (1219)									1.00										

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 8 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #4 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#4			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
Concreto no fisurado			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.		3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2
h_{ef}	(mm)		(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4	(44)	n/a	n/a	n/a	0.25	0.19	0.11	n/a	n/a	n/a	0.05	0.03	0.02	0.11	0.07	0.03	n/a	n/a	n/a
	2-1/2	(64)	0.58	0.57	0.54	0.28	0.22	0.13	0.53	0.53	0.52	0.09	0.06	0.03	0.18	0.12	0.06	n/a	n/a	n/a
	3	(76)	0.60	0.58	0.55	0.30	0.24	0.14	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.04	0.24	0.15	0.08	n/a	n/a	n/a
	4	(102)	0.63	0.61	0.57	0.35	0.27	0.16	0.55	0.54	0.53	0.18	0.12	0.06	0.35	0.24	0.12	n/a	n/a	n/a
	5	(127)	0.67	0.64	0.58	0.40	0.31	0.18	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.08	0.40	0.33	0.17	n/a	n/a	n/a
	5-3/4	(146)	0.69	0.66	0.60	0.45	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.32	0.21	0.10	0.45	0.36	0.21	0.56	n/a	n/a
	6	(152)	0.70	0.67	0.60	0.46	0.35	0.20	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.11	0.46	0.37	0.22	0.57	n/a	n/a
	7	(178)	0.73	0.69	0.62	0.52	0.39	0.23	0.59	0.57	0.54	0.42	0.28	0.14	0.52	0.41	0.28	0.61	n/a	n/a
	7-1/4	(184)	0.74	0.70	0.62	0.54	0.40	0.23	0.60	0.57	0.55	0.45	0.29	0.15	0.54	0.42	0.29	0.62	0.54	n/a
	8	(203)	0.77	0.72	0.63	0.60	0.44	0.26	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.17	0.60	0.45	0.32	0.66	0.57	n/a
	9	(229)	0.80	0.75	0.65	0.67	0.49	0.29	0.62	0.59	0.56	0.62	0.40	0.20	0.67	0.49	0.34	0.70	0.60	n/a
	10	(254)	0.83	0.78	0.67	0.75	0.55	0.32	0.63	0.60	0.56	0.72	0.47	0.24	0.75	0.55	0.36	0.73	0.64	n/a
	11-1/4	(286)	0.88	0.81	0.69	0.84	0.62	0.36	0.65	0.61	0.57	0.86	0.56	0.28	0.84	0.62	0.39	0.78	0.67	0.54
	12	(305)	0.90	0.83	0.70	0.90	0.66	0.38	0.66	0.62	0.58	0.95	0.62	0.31	0.90	0.66	0.41	0.80	0.70	0.55
	14	(356)	0.97	0.89	0.73	1.00	0.77	0.45	0.69	0.64	0.59	1.00	0.78	0.39	1.00	0.77	0.46	0.87	0.75	0.60
	16	(406)	1.00	0.94	0.77		0.88	0.51	0.72	0.66	0.60		0.95	0.48		0.88	0.51	0.93	0.80	0.64
	18	(457)		1.00	0.80		0.99	0.58	0.74	0.68	0.61		1.00	0.57		0.99	0.58	0.98	0.85	0.68
	20	(508)			0.83		1.00	0.64	0.77	0.70	0.63			0.67		1.00	0.64	1.00	0.90	0.71
	22	(559)			0.87			0.70	0.80	0.72	0.64			0.77			0.70		0.94	0.75
	24	(610)			0.90			0.77	0.82	0.74	0.65			0.88			0.77		0.98	0.78
	30	(762)			1.00			0.96	0.90	0.80	0.69			1.00			0.96		1.00	0.87
	36	(914)						1.00	0.98	0.86	0.73						1.00			0.96
	> 48	(1219)							1.00	0.98	0.81									1.00

Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #4 en concreto fisurado^{1,2,3}

#4			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
Concreto fisurado			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.		3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2	3-3/8	4-1/2	7-1/2
h_{ef}	(mm)		(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)	(86)	(114)	(191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4	(44)	n/a	n/a	n/a	0.48	0.45	0.41	n/a	n/a	n/a	0.06	0.04	0.03	0.11	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a
	2-1/2	(64)	0.58	0.57	0.54	0.53	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.04	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	3	(76)	0.60	0.58	0.55	0.57	0.53	0.46	0.54	0.53	0.52	0.13	0.10	0.06	0.26	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a
	4	(102)	0.63	0.61	0.57	0.66	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.20	0.15	0.09	0.39	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a
	5	(127)	0.67	0.64	0.58	0.75	0.67	0.53	0.57	0.56	0.54	0.28	0.21	0.12	0.55	0.41	0.25	n/a	n/a	n/a
	5-3/4	(146)	0.69	0.66	0.60	0.82	0.73	0.56	0.58	0.57	0.55	0.34	0.26	0.15	0.68	0.51	0.31	0.57	n/a	n/a
	6	(152)	0.70	0.67	0.60	0.85	0.75	0.57	0.58	0.57	0.55	0.36	0.27	0.16	0.73	0.54	0.33	0.58	n/a	n/a
	7	(178)	0.73	0.69	0.62	0.95	0.83	0.62	0.60	0.58	0.56	0.46	0.34	0.21	0.91	0.69	0.41	0.63	n/a	n/a
	7-1/4	(184)	0.74	0.70	0.62	0.98	0.85	0.63	0.60	0.58	0.56	0.48	0.36	0.22	0.96	0.72	0.43	0.64	0.58	n/a
	8	(203)	0.77	0.72	0.63	1.00	0.91	0.66	0.61	0.59	0.57	0.56	0.42	0.25	1.00	0.84	0.50	0.67	0.61	n/a
	9	(229)	0.80	0.75	0.65		1.00	0.70	0.63	0.60	0.57	0.67	0.50	0.30		1.00	0.60	0.71	0.65	n/a
	10	(254)	0.83	0.78	0.67			0.75	0.64	0.62	0.58	0.78	0.59	0.35			0.70	0.75	0.68	n/a
	11-1/4	(286)	0.88	0.81	0.69			0.81	0.66	0.63	0.59	0.93	0.70	0.42			0.81	0.80	0.72	0.61
	12	(305)	0.90	0.83	0.70			0.85	0.67	0.64	0.60	1.00	0.77	0.46			0.85	0.82	0.75	0.63
	14	(356)	0.97	0.89	0.73			0.95	0.70	0.66	0.62		0.97	0.58			0.95	0.89	0.81	0.68
	16	(406)	1.00	0.94	0.77			1.00	0.73	0.69	0.63		1.00	0.71			1.00	0.95	0.86	0.73
	18	(457)		1.00	0.80				0.75	0.71	0.65			0.85				1.00	0.92	0.77
	20	(508)			0.83				0.78	0.73	0.67			0.99					0.97	0.81
	22	(559)			0.87				0.81	0.76	0.68			1.00					1.00	0.85
	24	(610)			0.90				0.84	0.78	0.70									0.89
	30	(762)			1.00				0.92	0.85	0.75									1.00
	36	(914)							1.00	0.92	0.80									
	> 48	(1219)								1.00	0.90									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 10 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #5 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#5 Concreto no fisurado	Empotramiento h _{ef}	pulg. (mm)	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
			5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	⊥ Hacia el borde f _{RV}			 Al borde f _{RV}			5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)		n/a	n/a	n/a	0.23	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	0.04	0.03	0.01	0.08	0.06	0.03	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)		0.59	0.57	0.54	0.28	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.10	0.07	0.03	0.20	0.13	0.06	n/a	n/a	n/a
	4 (102)		0.61	0.59	0.55	0.32	0.24	0.14	0.55	0.53	0.52	0.15	0.10	0.04	0.29	0.19	0.09	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)		0.63	0.60	0.56	0.34	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.06	0.34	0.24	0.11	n/a	n/a	n/a
	5 (127)		0.64	0.61	0.57	0.36	0.27	0.16	0.56	0.54	0.53	0.21	0.13	0.06	0.36	0.27	0.12	n/a	n/a	n/a
	6 (152)		0.66	0.63	0.58	0.40	0.30	0.18	0.57	0.55	0.53	0.27	0.18	0.08	0.40	0.33	0.16	n/a	n/a	n/a
	7 (178)		0.69	0.66	0.59	0.44	0.33	0.20	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.10	0.44	0.36	0.21	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)		0.69	0.66	0.60	0.45	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.35	0.23	0.11	0.45	0.36	0.21	0.57	n/a	n/a
	8 (203)		0.72	0.68	0.61	0.49	0.37	0.21	0.59	0.57	0.54	0.41	0.27	0.13	0.49	0.39	0.25	0.61	n/a	n/a
	9 (229)		0.75	0.70	0.62	0.54	0.40	0.23	0.60	0.58	0.55	0.50	0.32	0.15	0.54	0.42	0.30	0.65	0.56	n/a
	10 (254)		0.77	0.72	0.63	0.60	0.44	0.26	0.62	0.59	0.55	0.58	0.38	0.18	0.60	0.46	0.32	0.68	0.59	n/a
	11 (279)		0.80	0.74	0.65	0.67	0.49	0.29	0.63	0.60	0.56	0.67	0.43	0.20	0.67	0.49	0.34	0.71	0.62	n/a
	12 (305)		0.83	0.77	0.66	0.73	0.53	0.31	0.64	0.60	0.56	0.76	0.50	0.23	0.73	0.53	0.36	0.75	0.65	n/a
	14 (356)		0.88	0.81	0.69	0.85	0.62	0.36	0.66	0.62	0.57	0.96	0.62	0.29	0.85	0.62	0.39	0.81	0.70	0.54
	16 (406)		0.94	0.86	0.71	0.97	0.71	0.42	0.69	0.64	0.58	1.00	0.76	0.36	0.97	0.71	0.43	0.86	0.75	0.58
	18 (457)		0.99	0.90	0.74	1.00	0.80	0.47	0.71	0.66	0.59		0.91	0.43	1.00	0.80	0.47	0.91	0.79	0.61
	20 (508)		1.00	0.94	0.77		0.89	0.52	0.73	0.67	0.60		1.00	0.50		0.89	0.52	0.96	0.83	0.65
	22 (559)			0.99	0.79		0.98	0.57	0.75	0.69	0.62			0.58		0.98	0.57	1.00	0.87	0.68
	24 (610)			1.00	0.82		1.00	0.62	0.78	0.71	0.63			0.66		1.00	0.62		0.91	0.71
	26 (660)				0.85			0.68	0.80	0.73	0.64			0.74			0.68		0.95	0.74
	28 (711)				0.87			0.73	0.82	0.74	0.65			0.83			0.73		0.99	0.77
	30 (762)				0.90			0.78	0.85	0.76	0.66			0.92			0.78		1.00	0.79
	36 (914)				0.98			0.94	0.92	0.81	0.69			1.00			0.94			0.87
	> 48 (1219)				1.00			1.00	1.00	0.92	0.75						1.00			1.00

Tabla 11 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #5 en concreto fisurado^{1,2,3}

#5 Concreto fisurado	Empotramiento h _{ef}	pulg. (mm)	Factor de espaciado en tensión			Factor de espaciado en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
			5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	⊥ Hacia el borde f _{RV}			 Al borde f _{RV}			5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)		n/a	n/a	n/a	0.45	0.43	0.40	n/a	n/a	n/a	0.04	0.03	0.02	0.09	0.06	0.04	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)		0.59	0.57	0.54	0.54	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.10	0.08	0.05	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	4 (102)		0.61	0.59	0.55	0.60	0.55	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.07	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)		0.63	0.60	0.56	0.64	0.58	0.48	0.55	0.54	0.53	0.18	0.14	0.08	0.37	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	5 (127)		0.64	0.61	0.57	0.67	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.21	0.15	0.09	0.41	0.30	0.18	n/a	n/a	n/a
	6 (152)		0.66	0.63	0.58	0.74	0.66	0.53	0.57	0.56	0.54	0.27	0.20	0.12	0.54	0.40	0.24	n/a	n/a	n/a
	7 (178)		0.69	0.66	0.59	0.82	0.72	0.56	0.58	0.57	0.55	0.34	0.25	0.15	0.68	0.50	0.30	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)		0.69	0.66	0.60	0.83	0.73	0.56	0.58	0.57	0.55	0.35	0.26	0.16	0.70	0.52	0.31	0.58	n/a	n/a
	8 (203)		0.72	0.68	0.61	0.90	0.78	0.59	0.59	0.58	0.55	0.42	0.31	0.19	0.84	0.62	0.37	0.61	n/a	n/a
	9 (229)		0.75	0.70	0.62	0.99	0.85	0.62	0.60	0.59	0.56	0.50	0.37	0.22	1.00	0.74	0.44	0.65	0.59	n/a
	10 (254)		0.77	0.72	0.63	1.00	0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.58	0.43	0.26		0.86	0.52	0.68	0.62	n/a
	11 (279)		0.80	0.74	0.65		0.98	0.69	0.63	0.60	0.57	0.67	0.50	0.30		0.98	0.60	0.72	0.65	n/a
	12 (305)		0.83	0.77	0.66		1.00	0.73	0.64	0.61	0.58	0.77	0.57	0.34		1.00	0.68	0.75	0.68	n/a
	14 (356)		0.88	0.81	0.69			0.81	0.66	0.63	0.59	0.97	0.71	0.43			0.81	0.81	0.73	0.62
	16 (406)		0.94	0.86	0.71			0.89	0.69	0.65	0.61	1.00	0.87	0.52			0.89	0.86	0.78	0.66
	18 (457)		0.99	0.90	0.74			0.97	0.71	0.67	0.62		1.00	0.62			0.97	0.92	0.83	0.70
	20 (508)		1.00	0.94	0.77			1.00	0.73	0.69	0.64			0.73			1.00	0.97	0.87	0.74
	22 (559)			0.99	0.79				0.76	0.71	0.65			0.84				1.00	0.91	0.77
	24 (610)			1.00	0.82				0.78	0.73	0.66			0.96					0.96	0.81
	26 (660)				0.85				0.80	0.75	0.68			1.00					0.99	0.84
	28 (711)				0.87				0.83	0.77	0.69								1.00	0.87
	30 (762)				0.90				0.85	0.79	0.70									0.90
	36 (914)				0.98				0.92	0.84	0.74									0.99
	> 48 (1219)				1.00				1.00	0.96	0.82									1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca 0.30 T_{max} para 5d < s < 16-pulg. y para 0.5 T_{max} para s > 16-pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV}, presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces f_{AV} = f_{AN}.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV}, presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces f_{HV} = 1.0.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 12 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #6 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#6 Concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ⁴			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵		
												⊥ Hacia el borde			 Al borde					
			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.23	0.18	0.10	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.07	0.05	0.02	n/a	n/a	n/a	
	3-3/4 (95)	0.59	0.57	0.54	0.29	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.59	0.57	0.54	0.30	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.04	0.24	0.16	0.07	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.62	0.59	0.56	0.33	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.17	0.11	0.05	0.33	0.22	0.10	n/a	n/a	n/a	
	5-1/4 (133)	0.62	0.60	0.56	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.05	0.34	0.23	0.11	n/a	n/a	n/a	
	6 (152)	0.64	0.61	0.57	0.36	0.27	0.16	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.36	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.66	0.63	0.58	0.40	0.30	0.17	0.57	0.55	0.53	0.28	0.18	0.08	0.40	0.33	0.17	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.69	0.65	0.59	0.43	0.32	0.19	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.10	0.43	0.35	0.20	n/a	n/a	n/a	
	8-1/2 (216)	0.70	0.66	0.59	0.45	0.34	0.20	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.45	0.37	0.22	0.59	n/a	n/a	
	9 (229)	0.71	0.67	0.60	0.47	0.35	0.21	0.59	0.57	0.54	0.40	0.26	0.12	0.47	0.38	0.24	0.60	n/a	n/a	
	10 (254)	0.73	0.69	0.61	0.51	0.38	0.22	0.60	0.58	0.55	0.47	0.31	0.14	0.51	0.41	0.29	0.64	n/a	n/a	
	10-3/4 (273)	0.75	0.70	0.62	0.55	0.40	0.24	0.61	0.58	0.55	0.53	0.34	0.16	0.55	0.43	0.31	0.66	0.57	n/a	
	12 (305)	0.78	0.72	0.63	0.61	0.45	0.26	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.61	0.46	0.33	0.70	0.60	n/a	
	14 (356)	0.82	0.76	0.66	0.71	0.53	0.31	0.64	0.61	0.56	0.78	0.51	0.24	0.71	0.53	0.36	0.75	0.65	n/a	
	16 (406)	0.87	0.80	0.68	0.82	0.60	0.35	0.66	0.62	0.57	0.96	0.62	0.29	0.82	0.60	0.39	0.80	0.70	n/a	
	16-3/4 (425)	0.89	0.81	0.69	0.85	0.63	0.37	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.85	0.63	0.40	0.82	0.71	0.55	
	18 (457)	0.92	0.83	0.70	0.92	0.68	0.40	0.68	0.64	0.58		0.74	0.35	0.92	0.68	0.42	0.85	0.74	0.57	
	20 (508)	0.96	0.87	0.72	1.00	0.75	0.44	0.70	0.65	0.59		0.87	0.40	1.00	0.75	0.45	0.90	0.78	0.60	
	22 (559)	1.00	0.91	0.74		0.83	0.48	0.72	0.67	0.60		1.00	0.47		0.83	0.49	0.94	0.82	0.63	
	24 (610)		0.94	0.77		0.90	0.53	0.74	0.68	0.61			0.53		0.90	0.53	0.99	0.85	0.66	
	26 (660)		0.98	0.79		0.98	0.57	0.76	0.70	0.62			0.60		0.98	0.57	1.00	0.89	0.69	
	28 (711)		1.00	0.81		1.00	0.62	0.78	0.71	0.63			0.67		1.00	0.62		0.92	0.71	
	30 (762)			0.83			0.66	0.80	0.73	0.64			0.74			0.66		0.95	0.74	
	36 (914)			0.90			0.79	0.86	0.77	0.66			0.98			0.79		1.00	0.81	
	> 48 (1219)			1.00			1.00	0.99	0.86	0.72			1.00			1.00			0.94	

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #6 en concreto fisurado^{1,2,3}

#6 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
		Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.44	0.42	0.39	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.07	0.05	0.03	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.59	0.57	0.54	0.54	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.59	0.57	0.54	0.56	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.05	0.24	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.62	0.59	0.56	0.61	0.56	0.47	0.55	0.54	0.53	0.17	0.12	0.07	0.34	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a
	5-1/4 (133)	0.62	0.60	0.56	0.63	0.57	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.36	0.26	0.15	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.64	0.61	0.57	0.67	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.16	0.09	0.44	0.31	0.19	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.66	0.63	0.58	0.74	0.65	0.52	0.57	0.56	0.54	0.28	0.20	0.12	0.56	0.39	0.24	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.69	0.65	0.59	0.80	0.70	0.55	0.58	0.56	0.55	0.34	0.24	0.14	0.68	0.48	0.29	n/a	n/a	n/a
	8-1/2 (216)	0.70	0.66	0.59	0.84	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.26	0.16	0.75	0.53	0.32	0.59	n/a	n/a
	9 (229)	0.71	0.67	0.60	0.87	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.41	0.29	0.17	0.82	0.57	0.34	0.61	n/a	n/a
	10 (254)	0.73	0.69	0.61	0.94	0.80	0.60	0.60	0.58	0.56	0.48	0.34	0.20	0.95	0.67	0.40	0.64	n/a	n/a
	10-3/4 (273)	0.75	0.70	0.62	1.00	0.84	0.62	0.61	0.59	0.56	0.53	0.37	0.22	1.00	0.75	0.45	0.66	0.59	n/a
	12 (305)	0.78	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.44	0.26		0.88	0.53	0.70	0.62	n/a
	14 (356)	0.82	0.76	0.66		1.00	0.72	0.64	0.61	0.58	0.79	0.56	0.33		1.00	0.67	0.76	0.67	n/a
	16 (406)	0.87	0.80	0.68			0.78	0.66	0.63	0.59	0.97	0.68	0.41			0.78	0.81	0.72	n/a
	16-3/4 (425)	0.89	0.81	0.69			0.81	0.67	0.63	0.60	1.00	0.73	0.44			0.81	0.83	0.73	0.62
	18 (457)	0.92	0.83	0.70			0.85	0.68	0.64	0.60		0.81	0.49			0.85	0.86	0.76	0.64
	20 (508)	0.96	0.87	0.72			0.91	0.70	0.66	0.61		0.95	0.57			0.91	0.90	0.80	0.68
	22 (559)	1.00	0.91	0.74			0.98	0.72	0.68	0.63		1.00	0.66			0.98	0.95	0.84	0.71
	24 (610)		0.94	0.77			1.00	0.74	0.69	0.64			0.75			1.00	0.99	0.88	0.74
	26 (660)		0.98	0.79				0.76	0.71	0.65			0.84				1.00	0.91	0.77
	28 (711)		1.00	0.81				0.79	0.73	0.66			0.94					0.95	0.80
	30 (762)			0.83				0.81	0.74	0.67			1.00					0.98	0.83
	36 (914)			0.90				0.87	0.79	0.71								1.00	0.91
	> 48 (1219)			1.00				0.99	0.89	0.77									1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 14 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #7 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#7 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg. h_{ef} (mm)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.05	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.59	0.57	0.54	0.29	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.60	0.58	0.55	0.31	0.23	0.14	0.54	0.53	0.52	0.13	0.09	0.04	0.27	0.17	0.08	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.61	0.59	0.55	0.32	0.24	0.14	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.31	0.20	0.09	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.62	0.60	0.56	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.17	0.11	0.05	0.34	0.23	0.11	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.64	0.61	0.57	0.37	0.27	0.16	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.37	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.66	0.63	0.58	0.40	0.30	0.17	0.57	0.55	0.53	0.27	0.17	0.08	0.40	0.33	0.16	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.68	0.64	0.59	0.43	0.32	0.19	0.58	0.56	0.54	0.32	0.21	0.10	0.43	0.35	0.19	n/a	n/a	n/a
	9-7/8 (251)	0.70	0.66	0.59	0.46	0.34	0.20	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.46	0.37	0.22	0.59	n/a	n/a
	10 (254)	0.70	0.66	0.60	0.46	0.34	0.20	0.59	0.57	0.54	0.38	0.24	0.11	0.46	0.37	0.23	0.59	n/a	n/a
	11 (279)	0.72	0.67	0.60	0.49	0.37	0.22	0.60	0.57	0.54	0.43	0.28	0.13	0.49	0.40	0.26	0.62	n/a	n/a
	12 (305)	0.74	0.69	0.61	0.53	0.39	0.23	0.60	0.58	0.55	0.49	0.32	0.15	0.53	0.42	0.30	0.65	n/a	n/a
	12-1/2 (318)	0.75	0.70	0.62	0.55	0.41	0.24	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.16	0.55	0.43	0.31	0.66	0.57	n/a
	14 (356)	0.78	0.72	0.63	0.62	0.46	0.27	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.62	0.47	0.33	0.70	0.60	n/a
	16 (406)	0.82	0.75	0.65	0.71	0.52	0.31	0.64	0.60	0.56	0.76	0.49	0.23	0.71	0.52	0.36	0.75	0.65	n/a
	18 (457)	0.86	0.79	0.67	0.80	0.59	0.34	0.66	0.62	0.57	0.91	0.59	0.27	0.80	0.59	0.38	0.79	0.68	n/a
	19-1/2 (495)	0.89	0.81	0.69	0.86	0.63	0.37	0.67	0.63	0.58	1.00	0.66	0.31	0.86	0.63	0.40	0.82	0.71	0.55
	20 (508)	0.90	0.82	0.69	0.89	0.65	0.38	0.67	0.63	0.58		0.69	0.32	0.89	0.65	0.41	0.83	0.72	0.56
	22 (559)	0.94	0.85	0.71	0.97	0.72	0.42	0.69	0.64	0.59		0.80	0.37	0.97	0.72	0.44	0.87	0.76	0.59
	24 (610)	0.98	0.88	0.73	1.00	0.78	0.46	0.71	0.66	0.59		0.91	0.42	1.00	0.78	0.47	0.91	0.79	0.61
	26 (660)	1.00	0.91	0.75		0.85	0.50	0.73	0.67	0.60		1.00	0.48		0.85	0.50	0.95	0.82	0.64
	28 (711)		0.94	0.77		0.91	0.53	0.74	0.68	0.61			0.53		0.91	0.53	0.99	0.85	0.66
	30 (762)		0.98	0.79		0.98	0.57	0.76	0.70	0.62			0.59		0.98	0.57	1.00	0.88	0.68
	36 (914)		1.00	0.84		1.00	0.69	0.81	0.73	0.64			0.77		1.00	0.69		0.97	0.75
	> 48 (1219)			0.96			0.92	0.92	0.81	0.69			1.00			0.92		1.00	0.87

Tabla 15 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #7 en concreto fisurado^{1,2,3}

#7 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg. h_{ef} (mm)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.42	0.41	0.38	n/a	n/a	n/a	0.03	0.02	0.01	0.06	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.59	0.57	0.54	0.55	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.60	0.58	0.55	0.58	0.52	0.45	0.54	0.53	0.52	0.13	0.10	0.06	0.27	0.19	0.11	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.61	0.59	0.55	0.60	0.54	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.07	0.31	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.62	0.60	0.56	0.63	0.56	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.35	0.25	0.15	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.64	0.61	0.57	0.68	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.16	0.09	0.44	0.32	0.19	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.66	0.63	0.58	0.74	0.64	0.52	0.57	0.56	0.54	0.27	0.19	0.12	0.54	0.39	0.23	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.68	0.64	0.59	0.79	0.68	0.54	0.58	0.56	0.54	0.32	0.23	0.14	0.65	0.46	0.28	n/a	n/a	n/a
	9-7/8 (251)	0.70	0.66	0.59	0.84	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.26	0.16	0.74	0.53	0.32	0.59	n/a	n/a
	10 (254)	0.70	0.66	0.60	0.85	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.38	0.27	0.16	0.76	0.54	0.32	0.59	n/a	n/a
	11 (279)	0.72	0.67	0.60	0.91	0.77	0.59	0.60	0.58	0.55	0.44	0.31	0.19	0.87	0.62	0.37	0.62	n/a	n/a
	12 (305)	0.74	0.69	0.61	0.98	0.82	0.61	0.60	0.58	0.56	0.50	0.35	0.21	1.00	0.71	0.42	0.65	n/a	n/a
	12-1/2 (318)	0.75	0.70	0.62	1.00	0.84	0.62	0.61	0.59	0.56	0.53	0.38	0.23		0.75	0.45	0.66	0.59	n/a
	14 (356)	0.78	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.45	0.27		0.89	0.54	0.70	0.62	n/a
	16 (406)	0.82	0.75	0.65		1.00	0.71	0.64	0.61	0.58	0.77	0.55	0.33		1.00	0.65	0.75	0.67	n/a
	18 (457)	0.86	0.79	0.67			0.76	0.66	0.63	0.59	0.91	0.65	0.39			0.76	0.79	0.71	n/a
	19-1/2 (495)	0.89	0.81	0.69			0.80	0.67	0.64	0.60	1.00	0.73	0.44			0.80	0.82	0.74	0.62
	20 (508)	0.90	0.82	0.69			0.82	0.67	0.64	0.60		0.76	0.46			0.82	0.84	0.75	0.63
	22 (559)	0.94	0.85	0.71			0.87	0.69	0.65	0.61		0.88	0.53			0.87	0.88	0.78	0.66
	24 (610)	0.98	0.88	0.73			0.93	0.71	0.67	0.62		1.00	0.60			0.93	0.92	0.82	0.69
	26 (660)	1.00	0.91	0.75			0.99	0.73	0.68	0.63			0.68			0.99	0.95	0.85	0.72
	28 (711)		0.94	0.77			1.00	0.74	0.69	0.64			0.76			1.00	0.99	0.88	0.74
	30 (762)		0.98	0.79				0.76	0.71	0.65			0.84				1.00	0.91	0.77
	36 (914)		1.00	0.84				0.81	0.75	0.68			1.00				1.00	0.91	0.77
	> 48 (1219)			0.96				0.92	0.83	0.74									0.97

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 16 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #8 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#8 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.05	0.03	0.01	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.57	0.54	0.30	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.58	0.55	0.32	0.24	0.14	0.55	0.53	0.52	0.14	0.09	0.04	0.29	0.19	0.09	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.61	0.59	0.55	0.33	0.24	0.14	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.30	0.20	0.09	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.60	0.56	0.35	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.05	0.35	0.23	0.11	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.64	0.61	0.57	0.38	0.28	0.16	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.38	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.66	0.63	0.58	0.40	0.29	0.17	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.08	0.40	0.33	0.16	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.68	0.64	0.58	0.43	0.32	0.18	0.58	0.56	0.53	0.31	0.20	0.09	0.43	0.35	0.19	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.65	0.59	0.46	0.34	0.20	0.58	0.56	0.54	0.35	0.23	0.11	0.46	0.37	0.21	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.70	0.66	0.59	0.47	0.34	0.20	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.47	0.37	0.22	0.58	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.67	0.60	0.49	0.36	0.21	0.59	0.57	0.54	0.40	0.26	0.12	0.49	0.39	0.24	0.60	n/a	n/a
	13 (330)	0.73	0.68	0.61	0.52	0.38	0.22	0.60	0.57	0.54	0.46	0.30	0.14	0.52	0.41	0.28	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.75	0.69	0.62	0.56	0.40	0.24	0.61	0.58	0.55	0.51	0.33	0.15	0.56	0.43	0.31	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.70	0.62	0.57	0.41	0.24	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.16	0.57	0.43	0.31	0.66	0.57	n/a
	16 (406)	0.79	0.72	0.63	0.64	0.46	0.27	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.64	0.47	0.33	0.70	0.60	n/a
	18 (457)	0.82	0.75	0.65	0.72	0.52	0.30	0.64	0.60	0.56	0.74	0.48	0.22	0.72	0.52	0.36	0.74	0.64	n/a
	20 (508)	0.86	0.78	0.67	0.80	0.58	0.34	0.65	0.61	0.57	0.87	0.56	0.26	0.80	0.58	0.38	0.78	0.67	n/a
	22 (559)	0.89	0.81	0.68	0.87	0.63	0.37	0.67	0.63	0.58	1.00	0.65	0.30	0.87	0.63	0.40	0.82	0.71	n/a
	22-1/4 (565)	0.90	0.81	0.69	0.88	0.64	0.38	0.67	0.63	0.58		0.66	0.31	0.88	0.64	0.41	0.82	0.71	0.55
	24 (610)	0.93	0.83	0.70	0.95	0.69	0.40	0.68	0.64	0.58		0.74	0.35	0.95	0.69	0.43	0.85	0.74	0.57
	26 (660)	0.97	0.86	0.72	1.00	0.75	0.44	0.70	0.65	0.59		0.84	0.39	1.00	0.75	0.45	0.89	0.77	0.60
	28 (711)	1.00	0.89	0.73		0.81	0.47	0.71	0.66	0.60		0.94	0.43		0.81	0.48	0.92	0.80	0.62
	30 (762)		0.92	0.75		0.86	0.51	0.73	0.67	0.60		1.00	0.48		0.86	0.51	0.95	0.83	0.64
	36 (914)		1.00	0.80		1.00	0.61	0.77	0.70	0.62			0.63		1.00	0.61	1.00	0.91	0.70
	> 48 (1219)			0.90			0.81	0.86	0.77	0.66			0.98			0.81		1.00	0.81

Tabla 17 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #8 en concreto fisurado^{1,2,3}

#8 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)	9 (229)	12 (305)	20 (508)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.42	0.40	0.38	n/a	n/a	n/a	0.02	0.02	0.01	0.05	0.03	0.02	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.57	0.54	0.55	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.58	0.55	0.59	0.53	0.46	0.55	0.54	0.53	0.14	0.10	0.06	0.29	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.61	0.59	0.55	0.60	0.54	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.07	0.31	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.60	0.56	0.64	0.57	0.47	0.55	0.54	0.53	0.18	0.13	0.08	0.36	0.26	0.16	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.64	0.61	0.57	0.69	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.16	0.09	0.44	0.32	0.19	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.66	0.63	0.58	0.74	0.64	0.51	0.57	0.55	0.54	0.26	0.19	0.11	0.53	0.38	0.23	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.68	0.64	0.58	0.79	0.67	0.53	0.58	0.56	0.54	0.31	0.22	0.13	0.62	0.44	0.26	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.65	0.59	0.84	0.71	0.55	0.58	0.57	0.55	0.36	0.25	0.15	0.72	0.51	0.31	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.70	0.66	0.59	0.85	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.26	0.16	0.74	0.53	0.32	0.59	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.67	0.60	0.89	0.75	0.57	0.59	0.57	0.55	0.41	0.29	0.17	0.82	0.58	0.35	0.61	n/a	n/a
	13 (330)	0.73	0.68	0.61	0.95	0.79	0.59	0.60	0.58	0.56	0.46	0.33	0.20	0.92	0.65	0.39	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.75	0.69	0.62	1.00	0.83	0.62	0.61	0.59	0.56	0.51	0.37	0.22	1.00	0.73	0.44	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.70	0.62		0.84	0.62	0.61	0.59	0.56	0.53	0.38	0.23		0.75	0.45	0.66	0.59	n/a
	16 (406)	0.79	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.45	0.27		0.89	0.54	0.70	0.62	n/a
	18 (457)	0.82	0.75	0.65		1.00	0.70	0.64	0.61	0.58	0.75	0.53	0.32		1.00	0.64	0.74	0.66	n/a
	20 (508)	0.86	0.78	0.67			0.75	0.65	0.62	0.59	0.88	0.62	0.37			0.75	0.78	0.70	n/a
	22 (559)	0.89	0.81	0.68			0.80	0.67	0.63	0.60	1.00	0.72	0.43			0.80	0.82	0.73	n/a
	22-1/4 (565)	0.90	0.81	0.69			0.80	0.67	0.64	0.60		0.73	0.44			0.80	0.82	0.74	0.62
	24 (610)	0.93	0.83	0.70			0.85	0.68	0.65	0.60		0.82	0.49			0.85	0.86	0.76	0.64
	26 (660)	0.97	0.86	0.72			0.90	0.70	0.66	0.61		0.93	0.56			0.90	0.89	0.80	0.67
	28 (711)	1.00	0.89	0.73			0.95	0.71	0.67	0.62		1.00	0.62			0.95	0.92	0.83	0.70
	30 (762)		0.92	0.75			1.00	0.73	0.68	0.63			0.69			1.00	0.96	0.85	0.72
	36 (914)		1.00	0.80				0.77	0.72	0.66			0.90				1.00	0.94	0.79
	> 48 (1219)			0.90				0.87	0.79	0.71			1.00					1.00	0.91

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 18 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #9 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#9 Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg. (mm)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	h_{ef}																		
	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.23	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a
	5-5/8 (143)	0.59	0.57	0.54	0.31	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.60	0.57	0.54	0.32	0.23	0.13	0.54	0.53	0.52	0.12	0.08	0.04	0.24	0.16	0.07	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.61	0.59	0.55	0.34	0.24	0.14	0.55	0.54	0.52	0.15	0.10	0.05	0.30	0.20	0.09	n/a	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.62	0.59	0.55	0.34	0.25	0.15	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.05	0.32	0.21	0.10	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.63	0.60	0.56	0.36	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.18	0.12	0.06	0.36	0.24	0.11	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.16	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.39	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.66	0.62	0.57	0.41	0.30	0.17	0.57	0.55	0.53	0.26	0.17	0.08	0.41	0.33	0.16	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.68	0.64	0.58	0.44	0.31	0.18	0.57	0.56	0.53	0.30	0.19	0.09	0.44	0.35	0.18	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.69	0.65	0.59	0.46	0.33	0.19	0.58	0.56	0.54	0.34	0.22	0.10	0.46	0.37	0.20	n/a	n/a	n/a
	12-7/8 (327)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.35	0.20	0.59	0.57	0.54	0.38	0.24	0.11	0.49	0.38	0.23	0.59	n/a	n/a
	13 (330)	0.71	0.66	0.60	0.49	0.35	0.21	0.59	0.57	0.54	0.38	0.25	0.12	0.49	0.38	0.23	0.59	n/a	n/a
	14 (356)	0.73	0.67	0.60	0.52	0.37	0.22	0.59	0.57	0.54	0.43	0.28	0.13	0.52	0.40	0.26	0.61	n/a	n/a
	16 (406)	0.76	0.70	0.62	0.58	0.41	0.24	0.61	0.58	0.55	0.52	0.34	0.16	0.58	0.44	0.31	0.66	n/a	n/a
	16-1/4 (413)	0.76	0.70	0.62	0.59	0.42	0.25	0.61	0.58	0.55	0.53	0.35	0.16	0.59	0.45	0.32	0.66	0.57	n/a
	18 (457)	0.79	0.72	0.63	0.66	0.47	0.27	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.66	0.48	0.34	0.70	0.60	n/a
	20 (508)	0.82	0.75	0.65	0.73	0.52	0.30	0.63	0.60	0.56	0.73	0.47	0.22	0.73	0.52	0.36	0.73	0.64	n/a
	22 (559)	0.85	0.77	0.66	0.80	0.57	0.33	0.65	0.61	0.57	0.84	0.55	0.25	0.80	0.57	0.38	0.77	0.67	n/a
	24 (610)	0.89	0.80	0.68	0.87	0.62	0.36	0.66	0.62	0.57	0.96	0.62	0.29	0.87	0.62	0.40	0.80	0.70	n/a
	25-1/4 (641)	0.91	0.81	0.69	0.92	0.65	0.38	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.92	0.65	0.41	0.83	0.71	0.55
	26 (660)	0.92	0.82	0.69	0.95	0.67	0.39	0.68	0.63	0.58		0.70	0.33	0.95	0.67	0.42	0.84	0.73	0.56
	28 (711)	0.95	0.85	0.71	1.00	0.73	0.42	0.69	0.64	0.59		0.78	0.36	1.00	0.73	0.44	0.87	0.75	0.58
	30 (762)	0.98	0.87	0.72		0.78	0.46	0.70	0.65	0.59		0.87	0.40		0.78	0.47	0.90	0.78	0.60
	36 (914)	1.00	0.94	0.77		0.93	0.55	0.74	0.68	0.61		1.00	0.53		0.93	0.55	0.99	0.85	0.66
> 48 (1219)		1.00	0.86		1.00	0.73	0.82	0.74	0.65			0.82		1.00	0.73	1.00	0.99	0.76	

Tabla 19 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #9 en concreto fisurado^{1,2,3}

#9 Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)	10-1/8 (257)	13-1/2 (343)	22-1/2 (572)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.41	0.39	0.38	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.04	0.03	0.02	n/a	n/a	n/a
	5-5/8 (143)	0.59	0.57	0.54	0.55	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.60	0.57	0.54	0.57	0.51	0.44	0.54	0.53	0.52	0.12	0.09	0.05	0.24	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.61	0.59	0.55	0.61	0.54	0.46	0.55	0.54	0.53	0.15	0.11	0.07	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.55	0.46	0.55	0.54	0.53	0.16	0.12	0.07	0.32	0.23	0.14	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.63	0.60	0.56	0.65	0.57	0.48	0.55	0.54	0.53	0.19	0.13	0.08	0.37	0.27	0.16	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.65	0.61	0.57	0.69	0.60	0.49	0.56	0.55	0.53	0.22	0.16	0.10	0.44	0.32	0.19	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.66	0.62	0.57	0.73	0.63	0.51	0.57	0.55	0.54	0.26	0.19	0.11	0.52	0.37	0.22	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.68	0.64	0.58	0.78	0.67	0.53	0.57	0.56	0.54	0.30	0.22	0.13	0.60	0.43	0.26	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.69	0.65	0.59	0.83	0.70	0.55	0.58	0.57	0.55	0.34	0.25	0.15	0.68	0.49	0.29	n/a	n/a	n/a
	12-7/8 (327)	0.71	0.66	0.60	0.87	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.38	0.27	0.16	0.76	0.54	0.33	0.59	n/a	n/a
	13 (330)	0.71	0.66	0.60	0.87	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.39	0.28	0.17	0.77	0.55	0.33	0.59	n/a	n/a
	14 (356)	0.73	0.67	0.60	0.92	0.77	0.58	0.60	0.58	0.55	0.43	0.31	0.19	0.86	0.62	0.37	0.62	n/a	n/a
	16 (406)	0.76	0.70	0.62	1.00	0.84	0.62	0.61	0.59	0.56	0.53	0.38	0.23	1.00	0.75	0.45	0.66	n/a	n/a
	16-1/4 (413)	0.76	0.70	0.62		0.85	0.63	0.61	0.59	0.56	0.54	0.39	0.23		0.77	0.46	0.66	0.59	n/a
	18 (457)	0.79	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.45	0.27		0.90	0.54	0.70	0.63	n/a
	20 (508)	0.82	0.75	0.65		0.99	0.70	0.64	0.61	0.58	0.73	0.53	0.32		0.99	0.63	0.74	0.66	n/a
	22 (559)	0.85	0.77	0.66		1.00	0.74	0.65	0.62	0.59	0.85	0.61	0.36		1.00	0.73	0.77	0.69	n/a
	24 (610)	0.89	0.80	0.68			0.78	0.66	0.63	0.59	0.97	0.69	0.42			0.78	0.81	0.72	n/a
	25-1/4 (641)	0.91	0.81	0.69			0.81	0.67	0.64	0.60	1.00	0.75	0.45			0.81	0.83	0.74	0.63
	26 (660)	0.92	0.82	0.69			0.82	0.68	0.64	0.60		0.78	0.47			0.82	0.84	0.75	0.63
	28 (711)	0.95	0.85	0.71			0.87	0.69	0.65	0.61		0.87	0.52			0.87	0.87	0.78	0.66
	30 (762)	0.98	0.87	0.72			0.91	0.70	0.66	0.62		0.97	0.58			0.91	0.90	0.81	0.68
	36 (914)	1.00	0.94	0.77			1.00	0.74	0.70	0.64		1.00	0.76			1.00	0.99	0.88	0.75
	> 48 (1219)		1.00	0.86				0.83	0.76	0.69			1.00				1.00	1.00	0.86

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca a 0.30 T_{max} para 5d < s < 16-pulg. y para 0.5 T_{max} para s > 16-pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 20 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #10 en concreto no fisurado^{1,2,3}

#10 Concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en Corte ⁵ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg.		11-1/4	15	25	11-1/4	15	25	11-1/4	15	25	11-1/4	15	25	11-1/4	15	25	11-1/4	15	25
h_{ef}	(mm)		(286)	(381)	(635)	(286)	(381)	(635)	(286)	(381)	(635)	(286)	(381)	(635)	(286)	(381)	(635)	(286)	(381)	(635)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)		n/a	n/a	n/a	0.23	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.00	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)		0.59	0.57	0.54	0.31	0.22	0.13	0.54	0.53	0.52	0.11	0.07	0.03	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a
	7 (178)		0.60	0.58	0.55	0.33	0.23	0.14	0.54	0.53	0.52	0.13	0.08	0.04	0.26	0.17	0.08	n/a	n/a	n/a
	8 (203)		0.62	0.59	0.55	0.35	0.25	0.14	0.55	0.54	0.52	0.16	0.10	0.05	0.31	0.20	0.10	n/a	n/a	n/a
	9 (229)		0.63	0.60	0.56	0.37	0.26	0.15	0.55	0.54	0.52	0.19	0.12	0.06	0.37	0.24	0.11	n/a	n/a	n/a
	10 (254)		0.65	0.61	0.57	0.39	0.28	0.16	0.56	0.55	0.53	0.22	0.14	0.07	0.39	0.29	0.13	n/a	n/a	n/a
	11 (279)		0.66	0.62	0.57	0.42	0.29	0.17	0.57	0.55	0.53	0.25	0.16	0.08	0.42	0.33	0.15	n/a	n/a	n/a
	12 (305)		0.68	0.63	0.58	0.44	0.31	0.18	0.57	0.55	0.53	0.29	0.19	0.09	0.44	0.35	0.17	n/a	n/a	n/a
	13 (330)		0.69	0.64	0.59	0.47	0.33	0.19	0.58	0.56	0.54	0.33	0.21	0.10	0.47	0.36	0.20	n/a	n/a	n/a
	14 (356)		0.71	0.66	0.59	0.49	0.35	0.20	0.59	0.56	0.54	0.36	0.24	0.11	0.49	0.38	0.22	n/a	n/a	n/a
	14-1/4 (362)		0.71	0.66	0.60	0.50	0.35	0.20	0.59	0.56	0.54	0.37	0.24	0.11	0.50	0.38	0.23	0.59	n/a	n/a
	15 (381)		0.72	0.67	0.60	0.52	0.36	0.21	0.59	0.57	0.54	0.40	0.26	0.12	0.52	0.40	0.24	0.60	n/a	n/a
	16 (406)		0.73	0.68	0.61	0.54	0.38	0.22	0.60	0.57	0.54	0.45	0.29	0.13	0.54	0.41	0.27	0.62	n/a	n/a
	17 (432)		0.75	0.69	0.61	0.57	0.40	0.23	0.60	0.58	0.55	0.49	0.32	0.15	0.57	0.43	0.29	0.64	n/a	n/a
	18 (457)		0.76	0.70	0.62	0.60	0.42	0.25	0.61	0.58	0.55	0.53	0.35	0.16	0.60	0.45	0.32	0.66	0.57	n/a
	20 (508)		0.79	0.72	0.63	0.67	0.47	0.28	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.67	0.48	0.34	0.70	0.60	n/a
	22 (559)		0.82	0.74	0.65	0.74	0.52	0.30	0.63	0.60	0.56	0.72	0.47	0.22	0.74	0.52	0.36	0.73	0.63	n/a
	24 (610)		0.85	0.77	0.66	0.80	0.56	0.33	0.65	0.61	0.57	0.82	0.53	0.25	0.80	0.56	0.38	0.76	0.66	n/a
	26 (660)		0.88	0.79	0.67	0.87	0.61	0.36	0.66	0.62	0.57	0.92	0.60	0.28	0.87	0.61	0.40	0.79	0.69	n/a
	28 (711)		0.91	0.81	0.69	0.94	0.66	0.39	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.94	0.66	0.42	0.82	0.71	0.55
	30 (762)		0.94	0.83	0.70	1.00	0.71	0.41	0.68	0.64	0.58		0.74	0.35	1.00	0.71	0.44	0.85	0.74	0.57
	36 (914)		1.00	0.90	0.74		0.85	0.50	0.72	0.66	0.60		0.98	0.45		0.85	0.50	0.94	0.81	0.63
	> 48 (1219)			1.00	0.82		1.00	0.66	0.79	0.72	0.63		1.00	0.70		1.00	0.66	1.00	0.94	0.72

Tabla 21 - Factores de ajuste de carga para barra corrugada #10 en concreto fisurado^{1,2,3}

#10 Concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}		
												⊥ Hacia el borde f_{RV}			 Al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg. h_{ef} (mm)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (n), - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.40	0.39	0.37	n/a	n/a	n/a	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a	
	6-1/4 (159)	0.59	0.57	0.54	0.55	0.50	0.44	0.54	0.53	0.52	0.11	0.08	0.05	0.22	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.60	0.58	0.55	0.58	0.52	0.45	0.54	0.54	0.53	0.13	0.10	0.06	0.26	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.62	0.59	0.55	0.62	0.55	0.46	0.55	0.54	0.53	0.16	0.12	0.07	0.32	0.24	0.14	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.63	0.60	0.56	0.66	0.57	0.48	0.55	0.55	0.53	0.19	0.14	0.08	0.38	0.28	0.17	n/a	n/a	n/a	
	10 (254)	0.65	0.61	0.57	0.69	0.60	0.49	0.56	0.55	0.54	0.22	0.17	0.10	0.44	0.33	0.20	n/a	n/a	n/a	
	11 (279)	0.66	0.62	0.57	0.74	0.63	0.51	0.57	0.56	0.54	0.26	0.19	0.11	0.51	0.38	0.23	n/a	n/a	n/a	
	12 (305)	0.68	0.63	0.58	0.78	0.66	0.53	0.57	0.56	0.54	0.29	0.22	0.13	0.58	0.44	0.26	n/a	n/a	n/a	
	13 (330)	0.69	0.64	0.59	0.82	0.69	0.54	0.58	0.57	0.55	0.33	0.25	0.15	0.66	0.49	0.29	n/a	n/a	n/a	
	14 (356)	0.71	0.66	0.59	0.86	0.72	0.56	0.59	0.57	0.55	0.37	0.27	0.16	0.73	0.55	0.33	n/a	n/a	n/a	
	14-1/4 (362)	0.71	0.66	0.60	0.87	0.73	0.56	0.59	0.57	0.55	0.38	0.28	0.17	0.75	0.56	0.34	0.59	n/a	n/a	
	15 (381)	0.72	0.67	0.60	0.91	0.75	0.57	0.59	0.58	0.55	0.41	0.30	0.18	0.82	0.61	0.36	0.61	n/a	n/a	
	16 (406)	0.73	0.68	0.61	0.95	0.78	0.59	0.60	0.58	0.56	0.45	0.33	0.20	0.90	0.67	0.40	0.63	n/a	n/a	
	17 (432)	0.75	0.69	0.61	1.00	0.81	0.61	0.60	0.59	0.56	0.49	0.37	0.22	0.98	0.73	0.44	0.64	n/a	n/a	
	18 (457)	0.76	0.70	0.62		0.85	0.62	0.61	0.59	0.56	0.54	0.40	0.24	1.00	0.80	0.48	0.66	0.60	n/a	
	20 (508)	0.79	0.72	0.63		0.91	0.66	0.62	0.60	0.57	0.63	0.47	0.28		0.91	0.56	0.70	0.63	n/a	
	22 (559)	0.82	0.74	0.65		0.98	0.69	0.63	0.61	0.58	0.72	0.54	0.32		0.98	0.65	0.73	0.66	n/a	
	24 (610)	0.85	0.77	0.66		1.00	0.73	0.65	0.62	0.59	0.82	0.62	0.37		1.00	0.73	0.77	0.69	n/a	
	26 (660)	0.88	0.79	0.67			0.77	0.66	0.63	0.59	0.93	0.69	0.42			0.77	0.80	0.72	n/a	
	28 (711)	0.91	0.81	0.69			0.81	0.67	0.64	0.60	1.00	0.78	0.47			0.81	0.83	0.75	0.63	
	30 (762)	0.94	0.83	0.70			0.85	0.68	0.65	0.61		0.86	0.52			0.85	0.86	0.78	0.65	
	36 (914)	1.00	0.90	0.74			0.97	0.72	0.68	0.63		1.00	0.68			0.97	0.94	0.85	0.72	
	> 48 (1219)		1.00	0.82			1.00	0.79	0.74	0.67			1.00			1.00	1.00	0.98	0.83	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

3.2.4.3.2 Adhesivo HIT-RE 500-SD con varilla roscada HAS

Tabla 22 - Especificaciones de la varilla roscada HAS

Información de instalación		Símbolo	U	Diámetro nominal de la varilla							
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4	
Diámetro nominal de la broca		d_o	pulg.	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1-1/8	1-3/8	
Empotramiento efectivo	Mínimo	$h_{ef,min}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3-1/2 (89)	4 (102)	5 (127)	
	Máximo	$h_{ef,max}$	pulg. (mm)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-1/2 (318)	15 (381)	17-1/2 (445)	20 (508)	25 (635)	
Diámetro de la fijación del dispositivo	a través de la placa		pulg. (mm)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	13/16 ¹ (20.6 ¹)	15/16 ¹ (23.8 ¹)	1-1/8 ¹ (28.6 ¹)	1-1/4 ¹ (31.8 ¹)	1-1/2 ¹ (38.1 ¹)	
	directo en el concreto		pulg. (mm)	7/16 (11.1)	9/16 (14.3)	11/16 (17.5)	13/16 (20.6)	15/16 (23.8)	1-1/8 (28.6)	1-3/8 (34.9)	
Torque de instalación		T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (40)	60 (80)	100 (136)	125 (169)	150 (203)	200 (271)	
Espesor mínimo del elemento de concreto		h_{min}	pulg. (mm)	$h_{ef} + 1-1/4$ ($h_{ef} + 30$)		$h_{ef} + 2d_o$					
Distancia al borde mínima		c_{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	
Espacido mínimo		s_{min}	pulg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-3/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	

1 Instale utilizando (2) arandelas. Véase la Figura 11.

Figura 10 - Varillas roscadas HAS

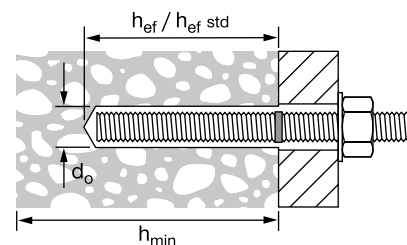


Figura 11 - Instalación con (2) arandelas



Especificaciones de la varilla roscada de acero al carbono HAS-E

Las varillas roscadas de acero de carbono cumplen con ISO 898 clase 5.8, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 72.5 ksi (500 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 58 ksi (400 MPa).

Las tuercas HAS-E cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas HAS-E cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS-E cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Especificaciones de la varilla roscada HAS SUPER

Las varillas roscadas de acero de carbono están fabricadas con ASTM A193, Grado B7, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 125 ksi (862 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 105 ksi (724 MPa).

Las tuercas tipo HAS SUPER cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas tipo HAS SUPER cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER, a excepción de las de 7/8-pulg. de diámetro, cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Las Varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER de 7/8-pulg. están galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo con ASTM A153.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima de fluencia de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304 que cumple con ASTM F593 Condición CW o rolado en frío

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima de fluencia (f_y) de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316 que cumple con ASTM F593 Condición CW.

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 23 - Resistencia de diseño HIT RE-500-SD con falla de concreto / adhesión para varilla roscada HAS en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_s o N_t				Corte — ΦV_s o V_s			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	2,855 (12.7)	3,125 (13.9)	3,610 (16.1)	4,405 (19.6)	3,075 (13.7)	3,370 (15.0)	3,890 (17.3)	4,745 (21.1)
	3-3/8 (86)	4,835 (21.5)	5,300 (23.6)	5,905 (26.3)	6,260 (27.8)	10,415 (46.3)	11,410 (50.8)	12,720 (56.6)	13,485 (60.0)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	7,875 (35.0)	7,875 (35.0)	8,345 (37.1)	16,035 (71.3)	16,960 (75.4)	16,960 (75.4)	17,975 (80.0)
	7-1/2 (191)	13,125 (58.4)	13,125 (58.4)	13,125 (58.4)	13,910 (61.9)	28,265 (125.7)	28,265 (125.7)	28,265 (125.7)	29,960 (133.3)
1/2	2-3/4 (70)	3,555 (15.8)	3,895 (17.3)	4,500 (20.0)	5,510 (24.5)	7,660 (34.1)	8,395 (37.3)	9,690 (43.1)	11,870 (52.8)
	4-1/2 (114)	7,445 (33.1)	8,155 (36.3)	9,420 (41.9)	10,885 (48.4)	16,035 (71.3)	17,570 (78.2)	20,285 (90.2)	23,445 (104.3)
	6 (152)	11,465 (51.0)	12,560 (55.9)	13,690 (60.9)	14,515 (64.6)	24,690 (109.8)	27,045 (120.3)	29,490 (131.2)	31,260 (139.1)
	10 (254)	22,820 (101.5)	22,820 (101.5)	22,820 (101.5)	24,190 (107.6)	49,150 (218.6)	49,150 (218.6)	49,150 (218.6)	52,100 (231.8)
5/8	3-1/8 (79)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	6,675 (29.7)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	5-5/8 (143)	10,405 (46.3)	11,400 (50.7)	13,165 (58.6)	16,120 (71.7)	22,415 (99.7)	24,550 (109.2)	28,350 (126.1)	34,720 (154.4)
	7-1/2 (191)	16,020 (71.3)	17,550 (78.1)	20,265 (90.1)	21,715 (96.6)	34,505 (153.5)	37,800 (168.1)	43,650 (194.2)	46,765 (208.0)
	12-1/2 (318)	34,140 (151.9)	34,140 (151.9)	34,140 (151.9)	36,190 (161.0)	73,535 (327.1)	73,535 (327.1)	73,535 (327.1)	77,945 (346.7)
3/4	3-1/2 (89)	5,105 (22.7)	5,595 (24.9)	6,460 (28.7)	7,910 (35.2)	11,000 (48.9)	12,050 (53.6)	13,915 (61.9)	17,040 (75.8)
	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	21,190 (94.3)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	45,645 (203.0)
	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	30,170 (134.2)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	64,985 (289.1)
	15 (381)	45,315 (201.6)	47,440 (211.0)	47,440 (211.0)	50,285 (223.7)	97,600 (434.1)	102,175 (454.5)	102,175 (454.5)	108,305 (481.8)
7/8	3-1/2 (89)	5,105 (22.7)	5,595 (24.9)	6,460 (28.7)	7,910 (35.2)	11,000 (48.9)	12,050 (53.6)	13,915 (61.9)	17,040 (75.8)
	7-7/8 (200)	17,235 (76.7)	18,885 (84.0)	21,805 (97.0)	25,240 (112.3)	37,125 (165.1)	40,670 (180.9)	46,960 (208.9)	57,515 (255.8)
	10-1/2 (267)	26,540 (118.1)	29,070 (129.3)	31,750 (141.2)	33,655 (149.7)	57,160 (254.3)	62,615 (278.5)	72,300 (321.6)	85,665 (381.1)
	17-1/2 (445)	52,915 (235.4)	52,915 (235.4)	52,915 (235.4)	56,090 (249.5)	122,990 (547.1)	134,695 (599.2)	134,695 (599.2)	142,780 (635.1)
1	4 (102)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	9 (229)	21,060 (93.7)	23,070 (102.6)	26,640 (118.5)	32,060 (142.6)	45,360 (201.8)	49,690 (221.0)	57,375 (255.2)	70,270 (312.6)
	12 (305)	32,425 (144.2)	35,520 (158.0)	40,330 (179.4)	42,750 (190.2)	69,835 (310.6)	76,500 (340.3)	88,335 (392.9)	108,190 (481.3)
	20 (508)	67,215 (299.0)	67,215 (299.0)	67,215 (299.0)	71,245 (316.9)	150,265 (668.4)	164,605 (732.2)	171,090 (761.0)	181,355 (806.7)
1-1/4	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
	11-1/4 (286)	29,430 (130.9)	32,240 (143.4)	37,230 (165.6)	45,595 (202.8)	63,395 (282.0)	69,445 (308.9)	80,185 (356.7)	98,205 (436.8)
	15 (381)	45,315 (201.6)	49,640 (220.8)	57,320 (255.0)	63,875 (284.1)	97,600 (434.1)	106,915 (475.6)	123,455 (549.2)	151,200 (672.6)
	25 (635)	97,500 (433.7)	100,435 (446.8)	100,435 (446.8)	106,460 (473.6)	210,000 (934.1)	230,045 (1023.3)	255,645 (1137.2)	270,985 (1205.4)

1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener una explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.

2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.

4 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en las tablas 26-39 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 25. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 110 °F (43 °C), máx. temperatura a largo plazo 80 °F (26 °C).

Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 162 °F (72 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.34. Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diario. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Los valores en las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.69.

Para perforaciones llenas de agua, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.63.

Para aplicaciones sumergidas (bajo el agua), multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.64.

7 Los valores en las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo el uso sobre cabeza, consulte la sección 3.1.7.5.

8 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_s de la siguiente forma:

Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_s = 0.51$. Para cualquier concreto liviano $\lambda_s = 0.45$.

9 Los valores en las tablas están considerados para perforaciones hechas en concreto con una broca con cabeza de carburo. Para perforaciones con broca de diamante, multiplique el valor de la parte superior por 0.51.

No se permiten perforaciones con broca de diamante para aplicaciones en condiciones llenas de agua o bajo el agua (sumergidas).

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 24 - Resistencia de diseño HIT RE-500-SD con falla de concreto / adhesión para varilla roscada HAS en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento efectivo depth pulg. (mm)	Tensión — ΦN_t o N_t				Corte — ΦV_c o V_c			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8	2-3/8 (60)	1,980 (8.8)	1,980 (8.8)	1,980 (8.8)	2,100 (9.3)	2,135 (9.5)	2,135 (9.5)	2,135 (9.5)	2,265 (10.1)
	3-3/8 (86)	2,815 (12.5)	2,815 (12.5)	2,815 (12.5)	2,985 (13.3)	6,065 (27.0)	6,065 (27.0)	6,065 (27.0)	6,430 (28.6)
	4-1/2 (114)	3,755 (16.7)	3,755 (16.7)	3,755 (16.7)	3,980 (17.7)	8,090 (36.0)	8,090 (36.0)	8,090 (36.0)	8,575 (38.1)
	7-1/2 (191)	6,260 (27.8)	6,260 (27.8)	6,260 (27.8)	6,635 (29.5)	13,485 (60.0)	13,485 (60.0)	13,485 (60.0)	14,290 (63.6)
1/2	2-3/4 (70)	2,520 (11.2)	2,760 (12.3)	3,020 (13.4)	3,200 (14.2)	5,425 (24.1)	5,945 (26.4)	6,500 (28.9)	6,890 (30.6)
	4-1/2 (114)	4,940 (22.0)	4,940 (22.0)	4,940 (22.0)	5,235 (23.3)	10,640 (47.3)	10,640 (47.3)	10,640 (47.3)	11,275 (50.2)
	6 (152)	6,585 (29.3)	6,585 (29.3)	6,585 (29.3)	6,980 (31.0)	14,185 (63.1)	14,185 (63.1)	14,185 (63.1)	15,035 (66.9)
	10 (254)	10,975 (48.8)	10,975 (48.8)	10,975 (48.8)	11,635 (51.8)	23,640 (105.2)	23,640 (105.2)	23,640 (105.2)	25,060 (111.5)
5/8	3-1/8 (79)	3,050 (13.6)	3,345 (14.9)	3,860 (17.2)	4,420 (19.7)	6,575 (29.2)	7,200 (32.0)	8,315 (37.0)	9,515 (42.3)
	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	7,500 (33.4)	7,500 (33.4)	7,950 (35.4)	15,875 (70.6)	16,160 (71.9)	16,160 (71.9)	17,130 (76.2)
	7-1/2 (191)	10,005 (44.5)	10,005 (44.5)	10,005 (44.5)	10,605 (47.2)	21,545 (95.8)	21,545 (95.8)	21,545 (95.8)	22,835 (101.6)
	12-1/2 (318)	16,670 (74.2)	16,670 (74.2)	16,670 (74.2)	17,670 (78.6)	35,905 (159.7)	35,905 (159.7)	35,905 (159.7)	38,060 (169.3)
3/4	3-1/2 (89)	3,620 (16.1)	3,965 (17.6)	4,575 (20.4)	5,605 (24.9)	7,790 (34.7)	8,535 (38.0)	9,855 (43.8)	12,070 (53.7)
	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	10,340 (46.0)	10,340 (46.0)	10,960 (48.8)	20,870 (92.8)	22,265 (99.0)	22,265 (99.0)	23,600 (105.0)
	9 (229)	13,785 (61.3)	13,785 (61.3)	13,785 (61.3)	14,610 (65.0)	29,690 (132.1)	29,690 (132.1)	29,690 (132.1)	31,470 (140.0)
	15 (381)	22,975 (102.2)	22,975 (102.2)	22,975 (102.2)	24,350 (108.3)	49,480 (220.1)	49,480 (220.1)	49,480 (220.1)	52,450 (233.3)
7/8	3-1/2 (89)	3,620 (16.1)	3,965 (17.6)	4,575 (20.4)	5,160 (23.0)	7,790 (34.7)	8,535 (38.0)	9,855 (43.8)	12,070 (53.7)
	7-7/8 (200)	10,955 (48.7)	10,955 (48.7)	10,955 (48.7)	11,610 (51.6)	26,300 (117.0)	27,880 (124.0)	27,880 (124.0)	29,555 (131.5)
	10-1/2 (267)	14,605 (65.0)	14,605 (65.0)	14,605 (65.0)	15,480 (68.9)	37,175 (165.4)	37,175 (165.4)	37,175 (165.4)	39,405 (175.3)
	17-1/2 (445)	24,340 (108.3)	24,340 (108.3)	24,340 (108.3)	25,800 (114.8)	61,960 (275.6)	61,960 (275.6)	61,960 (275.6)	65,680 (292.2)
1	4 (102)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,225 (27.7)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
	9 (229)	13,220 (58.8)	13,220 (58.8)	13,220 (58.8)	14,010 (62.3)	32,130 (142.9)	33,645 (149.7)	33,645 (149.7)	35,665 (158.6)
	12 (305)	17,625 (78.4)	17,625 (78.4)	17,625 (78.4)	18,680 (83.1)	44,860 (199.5)	44,860 (199.5)	44,860 (199.5)	47,555 (211.5)
	20 (508)	29,375 (130.7)	29,375 (130.7)	29,375 (130.7)	31,135 (138.5)	74,770 (332.6)	74,770 (332.6)	74,770 (332.6)	79,255 (352.5)
1-1/4	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	8,355 (37.2)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	20,610 (91.7)
	11-1/4 (286)	17,740 (78.9)	17,740 (78.9)	17,740 (78.9)	18,800 (83.6)	44,905 (199.7)	45,150 (200.8)	45,150 (200.8)	47,860 (212.9)
	15 (381)	23,650 (105.2)	23,650 (105.2)	23,650 (105.2)	25,070 (111.5)	60,200 (267.8)	60,200 (267.8)	60,200 (267.8)	63,815 (283.9)
	25 (635)	39,415 (175.3)	39,415 (175.3)	39,415 (175.3)	41,780 (185.8)	100,335 (446.3)	100,335 (446.3)	100,335 (446.3)	106,355 (473.1)

- Consulte la sección 3.1.7 para obtener una explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.
- No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- Aplice factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 26-39 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 25. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 110 °F (43 °C), máx. temperatura a largo plazo 80 °F (26 °C). Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 162 °F (72 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.34. Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diario. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.
- Los valores en las tablas están considerados en condiciones de concreto seco. Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.69. Para perforaciones llenas de agua, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.63. Para aplicaciones sumergidas (bajo el agua), multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.64.
- Los valores en las tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo el uso sobre cabeza, consulte la sección 3.1.7.5.
- Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_s de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_s = 0.51$. Para cualquier concreto liviano $\lambda_s = 0.45$.
- Los valores en las tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique el valor de la parte superior por $\alpha_{sís} = 0.49$. Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.
- Los valores en las tablas están considerados para perforaciones hechas en concreto con una broca con cabeza de carburo. No se permiten perforaciones con broca de diamante en condiciones de concreto fisurado.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 25 - Resistencia de diseño del acero para varillas roscadas HAS ¹

Diámetro nominal del anclaje pulg.	HAS-E ²			HAS SUPER ASTM A193 B7 ²			HAS SS AISI 304/316 SS ²		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	3,655 (16.3)	1,685 (7.5)	1,180 (5.2)	7,265 (32.3)	3,150 (14.0)	2,205 (9.8)	5,040 (22.4)	2,325 (10.3)	1,630 (7.3)
1/2	6,690 (29.8)	3,705 (16.5)	2,595 (11.5)	13,300 (59.2)	6,915 (30.8)	4,840 (21.5)	9,225 (41.0)	5,110 (22.7)	3,575 (15.9)
5/8	10,650 (47.4)	5,900 (26.2)	4,130 (18.4)	21,190 (94.3)	11,020 (49.0)	7,715 (34.3)	14,690 (65.3)	8,135 (36.2)	5,695 (25.3)
3/4	15,765 (70.1)	8,730 (38.8)	6,110 (27.2)	31,360 (139.5)	16,305 (72.5)	11,415 (50.8)	18,480 (82.2)	10,235 (45.5)	7,165 (31.9)
7/8	21,755 (96.8)	12,050 (53.6)	8,435 (37.5)	43,285 (192.5)	22,505 (100.1)	15,755 (70.1)	25,510 (113.5)	14,125 (62.8)	9,890 (44.0)
1	28,540 (127.0)	15,805 (70.3)	11,065 (49.2)	56,785 (252.6)	29,525 (131.3)	20,670 (91.9)	33,465 (148.9)	18,535 (82.4)	12,975 (57.7)
1-1/4	45,670 (203.1)	25,295 (112.5)	17,705 (78.8)	90,850 (404.1)	47,240 (210.1)	33,070 (147.1)	53,540 (238.2)	29,655 (131.9)	20,760 (92.3)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.

2 La varillas HAS SUPER deben considerarse como elementos de acero dúctil. Las varillas HAS-E y HAS SS deben considerarse como elementos de acero frágil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Corte = $\phi 0.60 A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar $\phi V_{sa} \times \alpha_{V,seis}$. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 26 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

3/8-pulg. Concreto no fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														$\perp$ Hacia el borde f_{RV}				$\parallel$ Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_u	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.34	0.28	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a	0.23	0.07	0.05	0.03	0.41	0.14	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.58	0.58	0.57	0.54	0.35	0.29	0.22	0.13	0.57	0.53	0.52	0.52	0.25	0.08	0.05	0.03	0.35	0.16	0.10	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.37	0.29	0.23	0.13	0.57	0.53	0.52	0.52	0.28	0.09	0.06	0.03	0.37	0.17	0.11	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.63	0.63	0.61	0.57	0.48	0.36	0.28	0.16	0.61	0.55	0.54	0.53	0.51	0.16	0.10	0.06	0.48	0.32	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.55	0.40	0.31	0.18	0.63	0.56	0.54	0.53	0.68	0.21	0.14	0.08	0.55	0.40	0.27	0.16	0.72	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.68	0.65	0.59	0.61	0.43	0.33	0.19	0.64	0.57	0.55	0.53	0.79	0.24	0.16	0.09	0.61	0.43	0.32	0.18	0.75	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.70	0.70	0.67	0.60	0.70	0.48	0.36	0.21	0.66	0.58	0.56	0.54	0.98	0.30	0.20	0.11	0.70	0.48	0.38	0.22	0.81	0.55	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.72	0.69	0.61	0.76	0.51	0.38	0.22	0.68	0.58	0.56	0.54	1.00	0.34	0.22	0.13	0.76	0.51	0.40	0.25	0.84	0.57	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.75	0.75	0.71	0.63	0.87	0.58	0.43	0.25	0.70	0.59	0.57	0.55		0.42	0.27	0.16	0.87	0.58	0.44	0.31	0.91	0.61	0.53	n/a
	6 (152)	0.76	0.76	0.72	0.63	0.91	0.61	0.44	0.26	0.71	0.60	0.57	0.55		0.45	0.29	0.17	0.91	0.61	0.46	0.32	0.92	0.63	0.54	n/a
	7 (178)	0.81	0.81	0.76	0.66	1.00	0.71	0.52	0.30	0.75	0.61	0.59	0.56		0.57	0.37	0.21	1.00	0.71	0.52	0.35	1.00	0.68	0.58	n/a
	8 (203)	0.85	0.85	0.80	0.68		0.81	0.59	0.34	0.79	0.63	0.60	0.57		0.69	0.45	0.25		0.81	0.59	0.38		0.72	0.63	n/a
	8-3/4 (222)	0.89	0.89	0.82	0.69		0.89	0.65	0.38	0.81	0.64	0.61	0.57		0.79	0.51	0.29		0.89	0.65	0.40		0.76	0.65	0.54
	9 (229)	0.90	0.90	0.83	0.70		0.91	0.67	0.39	0.82	0.65	0.61	0.58		0.83	0.54	0.30		0.91	0.67	0.41		0.77	0.66	0.55
	10 (254)	0.94	0.94	0.87	0.72		1.00	0.74	0.43	0.86	0.66	0.62	0.58		0.97	0.63	0.36		1.00	0.74	0.44		0.81	0.70	0.58
	11 (279)	0.99	0.99	0.91	0.74			0.81	0.47	0.89	0.68	0.63	0.59		1.00	0.72	0.41			0.81	0.47		0.85	0.73	0.61
	12 (305)	1.00	1.00	0.94	0.77			0.89	0.51	0.93	0.70	0.65	0.60			0.83	0.47			0.89	0.51		0.88	0.77	0.63
	14 (356)			1.00	0.81			1.00	0.60	1.00	0.73	0.67	0.62			1.00	0.59			1.00	0.60		0.96	0.83	0.68
	16 (406)				0.86				0.69		0.76	0.70	0.63				0.72				0.69		1.00	0.88	0.73
	18 (457)				0.90				0.77		0.79	0.72	0.65				0.86				0.77			0.94	0.78
	24 (610)				1.00				1.00		0.89	0.79	0.70				1.00				1.00			1.00	0.90
	30 (762)										0.99	0.87	0.75												1.00
	36 (914)										1.00	0.94	0.80												
	> 48 (1219)										1.00	0.90													

Tabla 27 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

3/8-pulg. concreto fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_u	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-1/2 (114)	7-1/2 (191)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.52	0.52	0.49	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a	0.24	0.09	0.07	0.04	0.47	0.17	0.13	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	1-7/8 (48)	0.58	0.58	0.57	0.54	0.53	0.53	0.50	0.44	0.57	0.53	0.53	0.52	0.26	0.10	0.07	0.04	0.52	0.19	0.14	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.51	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.29	0.11	0.08	0.05	0.58	0.21	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.63	0.63	0.61	0.57	0.66	0.66	0.60	0.49	0.61	0.56	0.55	0.53	0.53	0.19	0.15	0.09	0.88	0.39	0.29	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.73	0.73	0.66	0.53	0.63	0.57	0.56	0.54	0.70	0.26	0.19	0.12	1.00	0.52	0.39	0.23	0.73	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.68	0.65	0.59	0.78	0.78	0.70	0.55	0.65	0.57	0.56	0.54	0.81	0.30	0.22	0.13		0.60	0.45	0.27	0.76	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.70	0.70	0.67	0.60	0.86	0.86	0.76	0.58	0.67	0.59	0.57	0.55	1.00	0.37	0.28	0.17		0.75	0.56	0.34	0.82	0.59	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.72	0.69	0.61	0.91	0.91	0.80	0.60	0.68	0.59	0.58	0.55		0.42	0.31	0.19		0.84	0.63	0.38	0.85	0.61	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.75	0.75	0.71	0.63	1.00	1.00	0.88	0.64	0.71	0.61	0.59	0.56		0.52	0.39	0.23		1.00	0.78	0.47	0.91	0.66	0.60	n/a
	6 (152)	0.76	0.76	0.72	0.63			0.91	0.66	0.72	0.61	0.59	0.57		0.55	0.41	0.25			0.83	0.50	0.93	0.67	0.61	n/a
	7 (178)	0.81	0.81	0.76	0.66			1.00	0.72	0.75	0.63	0.61	0.58		0.69	0.52	0.31			1.00	0.62	1.00	0.72	0.66	n/a
	8 (203)	0.85	0.85	0.80	0.68				0.78	0.79	0.65	0.62	0.59		0.85	0.64	0.38				0.76		0.77	0.70	n/a
	8-3/4 (222)	0.89	0.89	0.82	0.69				0.83	0.82	0.66	0.63	0.60		0.97	0.73	0.44				0.83		0.81	0.73	0.62
	9 (229)	0.90	0.90	0.83	0.70				0.85	0.83	0.67	0.64	0.60		1.00	0.76	0.46				0.85		0.82	0.74	0.63
	10 (254)	0.94	0.94	0.87	0.72				0.91	0.86	0.69	0.65	0.61			0.89	0.53				0.91		0.86	0.79	0.66
	11 (279)	0.99	0.99	0.91	0.74				0.98	0.90	0.71	0.67	0.62			1.00	0.62				0.98		0.91	0.82	0.69
	12 (305)	1.00	1.00	0.94	0.77				1.00	0.94	0.72	0.68	0.63				0.70				1.00		0.95	0.86	0.73
	14 (356)		1.00	1.00	0.81					1.00	0.76	0.72	0.65				0.88						1.00	0.93	0.78
	16 (406)				0.86						0.80	0.75	0.68				1.00							0.99	0.84
	18 (457)				0.90						0.84	0.78	0.70											1.00	0.89
	24 (610)				1.00						0.95	0.87	0.76												1.00
	30 (762)										1.00	0.96	0.83												
	36 (914)											1.00	0.89												
> 48 (1219)												1.00													

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 28 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1/2-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1/2-pulg. Concreto no fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}				
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}								
		2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)					
Empotramiento h_w pulg. (mm)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)						
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (n) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.32	0.25	0.19	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a	0.10	0.05	0.03	0.02	0.21	0.11	0.07	0.03	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-1/2 (64)	0.58	0.58	0.57	0.54	0.39	0.28	0.22	0.13	0.55	0.53	0.53	0.52	0.18	0.09	0.06	0.03	0.35	0.18	0.12	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.44	0.30	0.24	0.14	0.56	0.54	0.53	0.52	0.23	0.12	0.08	0.04	0.44	0.24	0.15	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.63	0.63	0.61	0.57	0.54	0.35	0.27	0.16	0.58	0.55	0.54	0.53	0.36	0.18	0.12	0.06	0.54	0.35	0.24	0.12	0.58	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.67	0.67	0.64	0.58	0.67	0.40	0.31	0.18	0.60	0.57	0.55	0.53	0.50	0.26	0.17	0.08	0.67	0.40	0.33	0.17	0.65	n/a	n/a	n/a	
	5-3/4 (146)	0.69	0.69	0.66	0.60	0.77	0.45	0.34	0.20	0.62	0.58	0.56	0.54	0.61	0.32	0.21	0.10	0.77	0.45	0.36	0.21	0.69	0.56	n/a	n/a	
	6 (152)	0.70	0.70	0.67	0.60	0.80	0.46	0.35	0.20	0.63	0.58	0.56	0.54	0.65	0.34	0.22	0.11	0.80	0.46	0.37	0.22	0.71	0.57	n/a	n/a	
	7 (178)	0.73	0.73	0.69	0.62	0.94	0.52	0.39	0.23	0.65	0.59	0.57	0.54	0.82	0.42	0.28	0.14	0.94	0.52	0.41	0.28	0.77	0.61	n/a	n/a	
	7-1/4 (184)	0.74	0.74	0.70	0.62	0.97	0.54	0.40	0.23	0.65	0.60	0.57	0.55	0.87	0.45	0.29	0.15	0.97	0.54	0.42	0.29	0.78	0.62	0.54	n/a	
	8 (203)	0.77	0.77	0.72	0.63	1.00	0.60	0.44	0.26	0.67	0.61	0.58	0.55	1.00	0.52	0.34	0.17	1.00	0.60	0.45	0.32	0.82	0.66	0.57	n/a	
	9 (229)	0.80	0.80	0.75	0.65		0.67	0.49	0.29	0.69	0.62	0.59	0.56		0.62	0.40	0.20		0.67	0.49	0.34	0.87	0.70	0.60	n/a	
	10 (254)	0.83	0.83	0.78	0.67		0.75	0.55	0.32	0.71	0.63	0.60	0.56		0.72	0.47	0.24		0.75	0.55	0.36	0.92	0.73	0.64	n/a	
	11-1/4 (286)	0.88	0.88	0.81	0.69		0.84	0.62	0.36	0.74	0.65	0.61	0.57		0.86	0.56	0.28		0.84	0.62	0.39	0.97	0.78	0.67	0.54	
	12 (305)	0.90	0.90	0.83	0.70		0.90	0.66	0.38	0.75	0.66	0.62	0.58		0.95	0.62	0.31		0.90	0.66	0.41	1.00	0.80	0.70	0.55	
	14 (356)	0.97	0.97	0.89	0.73		1.00	0.77	0.45	0.79	0.69	0.64	0.59		1.00	0.78	0.39		1.00	0.77	0.46		0.87	0.75	0.60	
	16 (406)	1.00	1.00	0.94	0.77			0.88	0.51	0.83	0.72	0.66	0.60			0.95	0.48			0.88	0.51		0.93	0.80	0.64	
	18 (457)			1.00	0.80			0.99	0.58	0.88	0.74	0.68	0.61			1.00	0.57			0.99	0.58		0.98	0.85	0.68	
	20 (508)				0.83			1.00	0.64	0.92	0.77	0.70	0.63				0.67			1.00	0.64		1.00	0.90	0.71	
	22 (559)				0.87				0.70	0.96	0.80	0.72	0.64				0.77				0.70				0.94	0.75
	24 (610)				0.90				0.77	1.00	0.82	0.74	0.65				0.88				0.77				0.98	0.78
30 (762)				1.00				0.96		0.90	0.80	0.69				1.00				0.96				1.00	0.87	
36 (914)								1.00		0.98	0.86	0.73								1.00					0.96	
> 48 (1219)										1.00	0.98	0.81													1.00	

Tabla 29 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1/2-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1/2-pulg. concreto fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento h_{ef}	pulg. (mm)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)	2-3/4 (70)	4-1/2 (114)	6 (152)	10 (254)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.48	0.48	0.45	0.41	n/a	n/a	n/a	n/a	0.10	0.06	0.04	0.03	0.21	0.11	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.58	0.58	0.57	0.54	0.53	0.53	0.50	0.44	0.55	0.54	0.53	0.52	0.18	0.10	0.07	0.04	0.35	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.57	0.57	0.53	0.46	0.56	0.54	0.53	0.52	0.23	0.13	0.10	0.06	0.47	0.26	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.63	0.63	0.61	0.57	0.66	0.66	0.60	0.49	0.58	0.56	0.55	0.53	0.36	0.20	0.15	0.09	0.72	0.39	0.30	0.18	0.58	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.67	0.67	0.64	0.58	0.75	0.75	0.67	0.53	0.61	0.57	0.56	0.54	0.50	0.28	0.21	0.12	1.00	0.55	0.41	0.25	0.65	n/a	n/a	n/a
	5-3/4 (146)	0.69	0.69	0.66	0.60	0.82	0.82	0.73	0.56	0.62	0.58	0.57	0.55	0.62	0.34	0.26	0.15		0.68	0.51	0.31	0.70	0.57	n/a	n/a
	6 (152)	0.70	0.70	0.67	0.60	0.85	0.85	0.75	0.57	0.63	0.58	0.57	0.55	0.66	0.36	0.27	0.16		0.73	0.54	0.33	0.71	0.58	n/a	n/a
	7 (178)	0.73	0.73	0.69	0.62	0.95	0.95	0.83	0.62	0.65	0.60	0.58	0.56	0.83	0.46	0.34	0.21		0.91	0.69	0.41	0.77	0.63	n/a	n/a
	7-1/4 (184)	0.74	0.74	0.70	0.62	0.98	0.98	0.85	0.63	0.65	0.60	0.58	0.56	0.88	0.48	0.36	0.22		0.96	0.72	0.43	0.78	0.64	0.58	n/a
	8 (203)	0.77	0.77	0.72	0.63	1.00	1.00	0.91	0.66	0.67	0.61	0.59	0.57	1.00	0.56	0.42	0.25		1.00	0.84	0.50	0.82	0.67	0.61	n/a
	9 (229)	0.80	0.80	0.75	0.65			1.00	0.70	0.69	0.63	0.60	0.57		0.67	0.50	0.30			1.00	0.60	0.87	0.71	0.65	n/a
	10 (254)	0.83	0.83	0.78	0.67				0.75	0.71	0.64	0.62	0.58		0.78	0.59	0.35				0.70	0.92	0.75	0.68	n/a
	11-1/4 (286)	0.88	0.88	0.81	0.69				0.81	0.74	0.66	0.63	0.59		0.93	0.70	0.42				0.81	0.97	0.80	0.72	0.61
	12 (305)	0.90	0.90	0.83	0.70				0.85	0.75	0.67	0.64	0.60		1.00	0.77	0.46				0.85	1.00	0.82	0.75	0.63
	14 (356)	0.97	0.97	0.89	0.73				0.95	0.79	0.70	0.66	0.62			0.97	0.58				0.95		0.89	0.81	0.68
	16 (406)	1.00	1.00	0.94	0.77				1.00	0.84	0.73	0.69	0.63			1.00	0.71				1.00		0.95	0.86	0.73
	18 (457)			1.00	0.80					0.88	0.75	0.71	0.65				0.85						1.00	0.92	0.77
	20 (508)				0.83					0.92	0.78	0.73	0.67				0.99							0.97	0.81
	22 (559)				0.87					0.96	0.81	0.76	0.68				1.00							1.00	0.85
	24 (610)				0.90					1.00	0.84	0.78	0.70												0.89
30 (762)				1.00						0.92	0.85	0.75												1.00	
36 (914)										1.00	0.92	0.80													
> 48 (1219)										1.00	0.98	0.90													

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 30 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 5/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

5/8-pulg. Concreto no fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}				
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}								
		Empotramiento h_e	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (n) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.33	0.23	0.18	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.04	0.03	0.01	0.19	0.08	0.06	0.03	n/a	n/a	n/a	n/a	
	3-1/8 (79)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.44	0.28	0.22	0.13	0.56	0.54	0.53	0.52	0.22	0.10	0.07	0.03	0.44	0.20	0.13	0.06	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.52	0.32	0.24	0.14	0.58	0.55	0.53	0.52	0.32	0.15	0.10	0.04	0.52	0.29	0.19	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4-5/8 (117)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.59	0.34	0.26	0.15	0.59	0.55	0.54	0.52	0.40	0.18	0.12	0.06	0.59	0.34	0.24	0.11	0.60	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.63	0.36	0.27	0.16	0.60	0.56	0.54	0.53	0.45	0.21	0.13	0.06	0.63	0.36	0.27	0.12	0.63	n/a	n/a	n/a	
	6 (152)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.40	0.30	0.18	0.62	0.57	0.55	0.53	0.59	0.27	0.18	0.08	0.76	0.40	0.33	0.16	0.69	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.69	0.69	0.66	0.59	0.82	0.44	0.33	0.20	0.64	0.58	0.56	0.54	0.75	0.34	0.22	0.10	0.88	0.44	0.36	0.21	0.74	n/a	n/a	n/a	
	7-1/8 (181)	0.69	0.69	0.66	0.60	0.83	0.45	0.34	0.20	0.64	0.58	0.56	0.54	0.77	0.35	0.23	0.11	0.90	0.45	0.36	0.21	0.75	0.57	n/a	n/a	
	8 (203)	0.72	0.72	0.68	0.61	0.90	0.49	0.37	0.21	0.66	0.59	0.57	0.54	0.91	0.41	0.27	0.13	1.00	0.49	0.39	0.25	0.79	0.61	n/a	n/a	
	9 (229)	0.75	0.75	0.70	0.62	0.99	0.54	0.40	0.23	0.68	0.60	0.58	0.55	1.00	0.50	0.32	0.15		0.54	0.42	0.30	0.84	0.65	0.56	n/a	
	10 (254)	0.77	0.77	0.72	0.63	1.00	0.61	0.44	0.26	0.70	0.62	0.59	0.55		0.58	0.38	0.18		0.61	0.46	0.32	0.89	0.68	0.59	n/a	
	11 (279)	0.80	0.80	0.74	0.65		0.67	0.49	0.29	0.72	0.63	0.60	0.56		0.67	0.43	0.20		0.67	0.49	0.34	0.93	0.71	0.62	n/a	
	12 (305)	0.83	0.83	0.77	0.66		0.73	0.53	0.31	0.74	0.64	0.60	0.56		0.76	0.50	0.23		0.73	0.53	0.36	0.97	0.75	0.65	n/a	
	14 (356)	0.88	0.88	0.81	0.69		0.85	0.62	0.36	0.77	0.66	0.62	0.57		0.96	0.62	0.29		0.85	0.62	0.39	1.00	0.81	0.70	0.54	
	16 (406)	0.94	0.94	0.86	0.71		0.97	0.71	0.42	0.81	0.69	0.64	0.58		1.00	0.76	0.36		0.97	0.71	0.43		0.86	0.75	0.58	
	18 (457)	0.99	0.99	0.90	0.74		1.00	0.80	0.47	0.85	0.71	0.66	0.59			0.91	0.43		1.00	0.80	0.47		0.91	0.79	0.61	
	20 (508)	1.00	1.00	0.94	0.77			0.89	0.52	0.89	0.73	0.67	0.60			1.00	0.50			0.89	0.52		0.96	0.83	0.65	
	22 (559)			0.99	0.79			0.98	0.57	0.93	0.75	0.69	0.62				0.58			0.98	0.57		1.00	0.87	0.68	
	24 (610)			1.00	0.82			1.00	0.62	0.97	0.78	0.71	0.63				0.66							0.91	0.71	
	26 (660)				0.85				0.68	1.00	0.80	0.73	0.64				0.74					0.68			0.95	0.74
28 (711)				0.87				0.73		0.82	0.74	0.65				0.83					0.73		0.99	0.77		
30 (762)				0.90				0.78		0.85	0.76	0.66				0.92					0.78		1.00	0.79		
36 (914)				0.98				0.94		0.92	0.81	0.69				1.00					0.94				0.87	
>48 (1219)				1.00				1.00		1.00	0.92	0.75									1.00					

Tabla 31 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 5/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

5/8-pulg. Concreto fisurado	Factor de espaciamento en tensión				Factor de distancia al borde en tensión				Factor de espaciamento en corte ⁴				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en Corte ⁵				
	f_{AN}				f_{RN}				f_{AV}				f_{RV}				f_{RV}								
	Empotramiento h_e	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)	3-1/8 (79)	5-5/8 (143)	7-1/2 (191)	12-1/2 (318)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (n) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.45	0.45	0.43	0.40	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.04	0.03	0.02	0.19	0.09	0.06	0.04	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.54	0.54	0.50	0.44	0.56	0.54	0.53	0.52	0.22	0.10	0.08	0.05	0.45	0.20	0.15	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.60	0.60	0.55	0.46	0.58	0.55	0.54	0.53	0.33	0.15	0.11	0.07	0.65	0.30	0.22	0.13	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-5/8 (117)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.64	0.58	0.48	0.59	0.55	0.54	0.53	0.40	0.18	0.14	0.08	0.81	0.37	0.27	0.16	0.60	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.67	0.67	0.60	0.49	0.60	0.56	0.55	0.53	0.45	0.21	0.15	0.09	0.91	0.41	0.30	0.18	0.63	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.74	0.66	0.53	0.62	0.57	0.56	0.54	0.60	0.27	0.20	0.12	1.00	0.54	0.40	0.24	0.69	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.69	0.69	0.66	0.59	0.82	0.82	0.72	0.56	0.64	0.58	0.57	0.55	0.75	0.34	0.25	0.15		0.68	0.50	0.30	0.74	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.69	0.69	0.66	0.60	0.83	0.83	0.73	0.56	0.64	0.58	0.57	0.55	0.77	0.35	0.26	0.16		0.70	0.52	0.31	0.75	0.58	n/a	n/a
	8 (203)	0.72	0.72	0.68	0.61	0.90	0.90	0.78	0.59	0.66	0.59	0.58	0.55	0.92	0.42	0.31	0.19		0.84	0.62	0.37	0.79	0.61	n/a	n/a
	9 (229)	0.75	0.75	0.70	0.62	0.99	0.99	0.85	0.62	0.68	0.60	0.59	0.56	1.00	0.50	0.37	0.22		1.00	0.74	0.44	0.84	0.65	0.59	n/a
	10 (254)	0.77	0.77	0.72	0.63	1.00	1.00	0.91	0.66	0.70	0.62	0.60	0.57		0.58	0.43	0.26			0.86	0.52	0.89	0.68	0.62	n/a
	11 (279)	0.80	0.80	0.74	0.65			0.98	0.69	0.72	0.63	0.60	0.57		0.67	0.50	0.30			0.98	0.60	0.93	0.72	0.65	n/a
	12 (305)	0.83	0.83	0.77	0.66			1.00	0.73	0.74	0.64	0.61	0.58		0.77	0.57	0.34			1.00	0.68	0.97	0.75	0.68	n/a
	14 (356)	0.88	0.88	0.81	0.69				0.81	0.78	0.66	0.63	0.59		0.97	0.71	0.43				0.81	1.00	0.81	0.73	0.62
	16 (406)	0.94	0.94	0.86	0.71				0.89	0.82	0.69	0.65	0.61		1.00	0.87	0.52			0.89		0.86	0.78	0.66	
	18 (457)	0.99	0.99	0.90	0.74				0.97	0.85	0.71	0.67	0.62			1.00	0.62				0.97		0.92	0.83	0.70
	20 (508)	1.00	1.00	0.94	0.77				1.00	0.89	0.73	0.69	0.64				0.73				1.00		0.97	0.87	0.74
	22 (559)			0.99	0.79					0.93	0.76	0.71	0.65				0.84						1.00	0.91	0.77
	24 (610)			1.00	0.82					0.97	0.78	0.73	0.66				0.96							0.96	0.81
	26 (660)			0.85						1.00	0.80	0.75	0.68				1.00							0.99	0.84
28 (711)			0.87							0.83	0.77	0.69											1.00	0.87	
30 (762)			0.90							0.85	0.79	0.70												0.90	
36 (914)			0.98							0.92	0.84	0.74												0.99	
>48 (1219)			1.00							1.00	0.96	0.82												1.00	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca 0.30 T_{max} para 5d < s < 16-pulg. y para 0.5 T_{max} para s > 16-pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 32 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

3/4-pulg. Concreto no fisurado	Factor de espaciamento en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)
Empotramiento h_e (mm)	pulg. (mm)																				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.33	0.23	0.18	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.17	0.07	0.05	0.02
	3-3/4 (95)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.49	0.29	0.22	0.13	0.57	0.54	0.53	0.52	0.27	0.11	0.07	0.03	0.49	0.22	0.14	0.07
	4 (102)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.51	0.30	0.22	0.13	0.57	0.54	0.53	0.52	0.29	0.12	0.08	0.04	0.51	0.24	0.16	0.07
	5 (127)	0.62	0.62	0.59	0.56	0.60	0.33	0.25	0.15	0.59	0.55	0.54	0.52	0.41	0.17	0.11	0.05	0.60	0.33	0.22	0.10
	5-1/4 (133)	0.62	0.62	0.60	0.56	0.63	0.34	0.25	0.15	0.60	0.55	0.54	0.52	0.44	0.18	0.12	0.05	0.63	0.34	0.23	0.11
	6 (152)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.67	0.36	0.27	0.16	0.61	0.56	0.55	0.53	0.54	0.22	0.14	0.07	0.72	0.36	0.29	0.13
	7 (178)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.40	0.30	0.17	0.63	0.57	0.55	0.53	0.68	0.28	0.18	0.08	0.84	0.40	0.33	0.17
	8 (203)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.80	0.43	0.32	0.19	0.65	0.58	0.56	0.54	0.83	0.34	0.22	0.10	0.96	0.43	0.35	0.20
	8-1/2 (216)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.84	0.45	0.34	0.20	0.66	0.59	0.56	0.54	0.91	0.37	0.24	0.11	1.00	0.45	0.37	0.22
	9 (229)	0.71	0.71	0.67	0.60	0.87	0.47	0.35	0.21	0.67	0.59	0.57	0.54	0.99	0.40	0.26	0.12	0.47	0.38	0.24	0.81
	10 (254)	0.73	0.73	0.69	0.61	0.94	0.51	0.38	0.22	0.68	0.60	0.58	0.55	1.00	0.47	0.31	0.14	0.51	0.41	0.29	0.86
	10-3/4 (273)	0.75	0.75	0.70	0.62	1.00	0.55	0.40	0.24	0.70	0.61	0.58	0.55	0.53	0.34	0.16	0.05	0.55	0.43	0.31	0.89
	12 (305)	0.78	0.78	0.72	0.63	0.61	0.45	0.26	0.12	0.72	0.62	0.59	0.55	0.62	0.40	0.19	0.05	0.61	0.46	0.33	0.94
	14 (356)	0.82	0.82	0.76	0.66	0.71	0.53	0.31	0.16	0.76	0.64	0.61	0.56	0.78	0.51	0.24	0.05	0.71	0.53	0.36	1.00
	16 (406)	0.87	0.87	0.80	0.68	0.82	0.60	0.35	0.17	0.79	0.66	0.62	0.57	0.96	0.62	0.29	0.05	0.82	0.60	0.39	0.80
	16-3/4 (425)	0.89	0.89	0.81	0.69	0.85	0.63	0.37	0.18	0.81	0.67	0.63	0.58	1.00	0.67	0.31	0.05	0.85	0.63	0.40	0.82
	18 (457)	0.92	0.92	0.83	0.70	0.92	0.68	0.40	0.19	0.83	0.68	0.64	0.58	0.74	0.35	0.12	0.05	0.92	0.68	0.42	0.85
	20 (508)	0.96	0.96	0.87	0.72	1.00	0.75	0.44	0.20	0.87	0.70	0.65	0.59	0.87	0.40	0.12	0.05	1.00	0.75	0.45	0.90
	22 (559)	1.00	1.00	0.91	0.74	0.83	0.48	0.21	0.12	0.91	0.72	0.67	0.60	1.00	0.47	0.12	0.05	0.83	0.49	0.24	0.94
	24 (610)		0.94	0.77		0.90	0.53	0.24	0.12	0.94	0.74	0.68	0.61		0.53	0.12	0.05	0.90	0.53	0.24	0.99
	26 (660)		0.98	0.79		0.98	0.57	0.24	0.12	0.98	0.76	0.70	0.62		0.60	0.12	0.05	0.98	0.57	0.24	1.00
	28 (711)		1.00	0.81		1.00	0.62	0.24	0.12	1.00	0.78	0.71	0.63		0.67	0.12	0.05	1.00	0.62	0.24	0.92
	30 (762)			0.83		0.66	0.60	0.24	0.12	0.80	0.73	0.64			0.74	0.12	0.05	0.66		0.24	0.95
	36 (914)			1.00		1.00	0.86	0.24	0.12	0.86	0.77	0.66			1.00	0.12	0.05	1.00		0.24	1.00
	> 48 (1219)									0.99	0.86	0.72									0.94

Tabla 33 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 3/4-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

3/4-pulg. Concreto fisurado	Factor de espaciamento en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
										⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)	3-1/2 (89)	6-3/4 (171)	9 (229)	15 (381)
Empotramiento h_e (mm)	pulg. (mm)																				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.44	0.44	0.42	0.39	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.17	0.07	0.05	0.03
	3-3/4 (95)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.54	0.54	0.50	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.27	0.11	0.08	0.05	0.54	0.22	0.15	0.09
	4 (102)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.56	0.56	0.51	0.44	0.57	0.54	0.53	0.52	0.30	0.12	0.08	0.05	0.59	0.24	0.17	0.10
	5 (127)	0.62	0.62	0.59	0.56	0.61	0.61	0.56	0.47	0.59	0.55	0.54	0.53	0.41	0.17	0.12	0.07	0.83	0.34	0.24	0.14
	5-1/4 (133)	0.62	0.62	0.60	0.56	0.63	0.63	0.57	0.47	0.60	0.55	0.54	0.53	0.45	0.18	0.13	0.08	0.89	0.36	0.26	0.15
	6 (152)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.67	0.67	0.60	0.49	0.61	0.56	0.55	0.53	0.54	0.22	0.16	0.09	1.00	0.44	0.31	0.19
	7 (178)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.74	0.65	0.52	0.63	0.57	0.56	0.54	0.69	0.28	0.20	0.12	0.56	0.39	0.24	0.72
	8 (203)	0.69	0.69	0.65	0.59	0.80	0.80	0.70	0.55	0.65	0.58	0.56	0.55	0.84	0.34	0.24	0.14	0.68	0.48	0.29	0.77
	8-1/2 (216)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.84	0.84	0.72	0.56	0.66	0.59	0.57	0.55	0.92	0.37	0.26	0.16	0.75	0.53	0.32	0.79
	9 (229)	0.71	0.71	0.67	0.60	0.87	0.87	0.75	0.57	0.67	0.59	0.57	0.55	1.00	0.41	0.29	0.17	0.82	0.57	0.34	0.82
	10 (254)	0.73	0.73	0.69	0.61	0.94	0.94	0.80	0.60	0.69	0.60	0.58	0.56	0.48	0.34	0.20	0.05	0.95	0.67	0.40	0.86
	10-3/4 (273)	0.75	0.75	0.70	0.62	1.00	1.00	0.84	0.62	0.70	0.61	0.59	0.56	0.53	0.37	0.22	0.05	1.00	0.75	0.45	0.89
	12 (305)	0.78	0.78	0.72	0.63		0.91	0.66	0.47	0.72	0.62	0.60	0.57	0.63	0.44	0.26	0.05		0.88	0.53	0.34
	14 (356)	0.82	0.82	0.76	0.66		1.00	0.72	0.47	0.76	0.64	0.61	0.58	0.79	0.56	0.33	0.05		1.00	0.67	0.40
	16 (406)	0.87	0.87	0.80	0.68		0.78	0.80	0.66	0.80	0.66	0.63	0.59	0.97	0.68	0.41	0.05		0.78	0.81	0.72
	16-3/4 (425)	0.89	0.89	0.81	0.69		0.81	0.81	0.67	0.83	0.68	0.63	0.60	1.00	0.73	0.44	0.05		0.81	0.83	0.73
	18 (457)	0.92	0.92	0.83	0.70		0.85	0.83	0.68	0.84	0.68	0.64	0.60		0.81	0.49	0.05		0.85	0.86	0.76
	20 (508)	0.96	0.96	0.87	0.72		0.91	0.87	0.70	0.87	0.70	0.66	0.61		0.95	0.57	0.05		0.91	0.90	0.80
	22 (559)	1.00	1.00	0.91	0.74		0.98	0.91	0.72	0.98	0.72	0.68	0.63		1.00	0.66	0.05		0.98	0.95	0.84
	24 (610)		0.94	0.77			1.00	0.94	0.74	0.94	0.74	0.69	0.64		0.75	0.12	0.05		1.00	0.99	0.88
	26 (660)		0.98	0.79				0.98	0.76	0.98	0.76	0.71	0.65		0.84	0.12	0.05			1.00	0.91
	28 (711)		1.00	0.81				1.00	0.79	1.00	0.79	0.73	0.66		0.94	0.12	0.05				0.95
	30 (762)			0.83					0.81	0.81	0.74	0.67			1.00	0.12	0.05				0.98
	36 (914)			0.90					0.87	0.87	0.79	0.71					0.05				1.00
	> 48 (1219)									0.99	0.89	0.77									1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca 0.30 T_{max} para 5d < s < 16-pulg. y para 0.5 T_{max} para s > 16-pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 34 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 7/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

7/8-pulg. Concreto no fisurado		Factor de espaciamiento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamiento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}				
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}								
Empotramiento	pulg.	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	3-1/2	7-7/8	10-1/2	17-1/2	
h_e	(mm)	(89)	(200)	(267)	(445)	(89)	(200)	(267)	(445)	(89)	(200)	(267)	(445)	(89)	(200)	(267)	(445)	(89)	(200)	(267)	(445)	(89)	(200)	(267)	(445)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.36	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.18	0.05	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4-3/8 (111)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.29	0.22	0.13	0.58	0.54	0.53	0.52	0.35	0.11	0.07	0.03	0.60	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.31	0.23	0.14	0.59	0.54	0.53	0.52	0.43	0.13	0.09	0.04	0.66	0.27	0.17	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.60	0.32	0.24	0.14	0.60	0.55	0.54	0.52	0.50	0.15	0.10	0.05	0.72	0.31	0.20	0.09	0.65	n/a	n/a	n/a	
	6 (152)	0.62	0.62	0.60	0.56	0.63	0.34	0.25	0.15	0.61	0.55	0.54	0.52	0.57	0.17	0.11	0.05	0.78	0.34	0.23	0.11	0.68	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.68	0.37	0.27	0.16	0.63	0.56	0.55	0.53	0.71	0.22	0.14	0.07	0.91	0.37	0.29	0.13	0.73	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.40	0.30	0.17	0.65	0.57	0.55	0.53	0.87	0.27	0.17	0.08	1.00	0.40	0.33	0.16	0.78	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.68	0.68	0.64	0.59	0.79	0.43	0.32	0.19	0.67	0.58	0.56	0.54	1.00	0.32	0.21	0.10		0.43	0.35	0.19	0.83	n/a	n/a	n/a	
	9-7/8 (251)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.84	0.46	0.34	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.46	0.37	0.22	0.87	0.59	n/a	n/a	
	10 (254)	0.70	0.70	0.66	0.60	0.85	0.46	0.34	0.20	0.69	0.59	0.57	0.54		0.38	0.24	0.11		0.46	0.37	0.23	0.87	0.59	n/a	n/a	
	11 (279)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.91	0.49	0.37	0.22	0.71	0.60	0.57	0.54		0.43	0.28	0.13		0.49	0.40	0.26	0.91	0.62	n/a	n/a	
	12 (305)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.98	0.53	0.39	0.23	0.73	0.60	0.58	0.55		0.49	0.32	0.15		0.53	0.42	0.30	0.95	0.65	n/a	n/a	
	12-1/2 (318)	0.75	0.75	0.70	0.62	1.00	0.55	0.41	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.52	0.34	0.16		0.55	0.43	0.31	0.97	0.66	0.57	n/a	
	14 (356)	0.78	0.78	0.72	0.63		0.62	0.46	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.62	0.47	0.33	1.00	0.70	0.60	n/a	
	16 (406)	0.82	0.82	0.75	0.65		0.71	0.52	0.31	0.80	0.64	0.60	0.56		0.76	0.49	0.23		0.71	0.52	0.36		0.75	0.65	n/a	
	18 (457)	0.86	0.86	0.79	0.67		0.80	0.59	0.34	0.84	0.66	0.62	0.57		0.91	0.59	0.27		0.80	0.59	0.38		0.79	0.68	n/a	
	19-1/2 (495)	0.89	0.89	0.81	0.69		0.86	0.63	0.37	0.87	0.67	0.63	0.58		1.00	0.66	0.31		0.86	0.63	0.40		0.82	0.71	0.55	
	20 (508)	0.90	0.90	0.82	0.69		0.89	0.65	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58			0.69	0.32		0.89	0.65	0.41		0.83	0.72	0.56	
	22 (559)	0.94	0.94	0.85	0.71		0.97	0.72	0.42	0.92	0.69	0.64	0.59			0.80	0.37		0.97	0.72	0.44		0.87	0.76	0.59	
	24 (610)	0.98	0.98	0.88	0.73		1.00	0.78	0.46	0.96	0.71	0.66	0.59			0.91	0.42		1.00	0.78	0.47		0.91	0.79	0.61	
	26 (660)	1.00	1.00	0.91	0.75			0.85	0.50	0.99	0.73	0.67	0.60			1.00	0.48			0.85	0.50			0.95	0.82	0.64
	28 (711)			0.94	0.77			0.91	0.53	1.00	0.74	0.68	0.61				0.53			0.91	0.53			0.99	0.85	0.66
	30 (762)			0.98	0.79			0.98	0.57		0.76	0.70	0.62				0.59			0.98	0.57		1.00	0.88	0.68	
	36 (914)			1.00	0.84			1.00	0.69		0.81	0.73	0.64				0.77			1.00	0.69				0.97	0.75
> 48 (1219)				0.96			0.92		0.92	0.81	0.69					1.00				0.92				1.00	0.87	

Tabla 35 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 7/8-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

7/8-pulg. Concreto fisurado	Factor de espaciamiento en tensión				Factor de distancia al borde en tensión				Factor de espaciamiento en corte ⁴				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en Corte ⁵					
													⊥ Hacia el borde				 Al borde									
	f_{AN}					f_{RN}					f_{AV}					f_{RV}				f_{RV}				f_{HV}		
Empotramiento h_e pulg. (mm)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)	3-1/2 (89)	7-7/8 (200)	10-1/2 (267)	17-1/2 (445)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.42	0.42	0.41	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	0.09	0.03	0.02	0.01	0.18	0.06	0.04	0.02	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4-3/8 (111)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.58	0.54	0.53	0.52	0.36	0.11	0.08	0.05	0.71	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.58	0.52	0.45	0.60	0.54	0.53	0.52	0.43	0.13	0.09	0.06	0.87	0.27	0.19	0.11	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.60	0.60	0.54	0.46	0.61	0.55	0.54	0.53	0.50	0.15	0.11	0.07	1.00	0.31	0.22	0.13	0.65	n/a	n/a	n/a	
	6 (152)	0.62	0.62	0.60	0.56	0.63	0.63	0.56	0.47	0.61	0.55	0.54	0.53	0.57	0.18	0.12	0.07		0.35	0.25	0.15	0.68	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.68	0.68	0.60	0.49	0.63	0.56	0.55	0.53	0.72	0.22	0.16	0.09		0.44	0.31	0.19	0.73	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.74	0.64	0.52	0.65	0.57	0.56	0.54	0.88	0.27	0.19	0.12		0.54	0.38	0.23	0.78	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.68	0.68	0.64	0.59	0.79	0.79	0.68	0.54	0.67	0.58	0.56	0.54	1.00	0.32	0.23	0.14		0.65	0.46	0.27	0.83	n/a	n/a	n/a	
	9-7/8 (251)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.84	0.84	0.72	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.37	0.26	0.16		0.74	0.53	0.32	0.87	0.59	n/a	n/a	
	10 (254)	0.70	0.70	0.66	0.60	0.85	0.85	0.73	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.38	0.27	0.16		0.76	0.54	0.32	0.87	0.59	n/a	n/a	
	11 (279)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.91	0.91	0.77	0.59	0.71	0.60	0.58	0.55		0.44	0.31	0.19		0.87	0.62	0.37	0.92	0.62	n/a	n/a	
	12 (305)	0.74	0.74	0.69	0.61	0.98	0.98	0.82	0.61	0.73	0.60	0.58	0.56		0.50	0.35	0.21		1.00	0.70	0.42	0.96	0.65	n/a	n/a	
	12-1/2 (318)	0.75	0.75	0.70	0.62	1.00	1.00	0.84	0.62	0.74	0.61	0.59	0.56		0.53	0.37	0.22			0.75	0.45	0.26	0.98	0.66	0.59	n/a
	14 (356)	0.78	0.78	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.60	0.57		0.63	0.44	0.27			0.89	0.53	0.26	1.00	0.70	0.62	n/a
	16 (406)	0.82	0.82	0.75	0.65			1.00	0.71	0.81	0.64	0.61	0.58		0.77	0.54	0.33			1.00	0.65	0.26		0.75	0.67	n/a
	18 (457)	0.86	0.86	0.79	0.67				0.76	0.84	0.66	0.62	0.59		0.91	0.65	0.39				0.76	0.26		0.79	0.71	n/a
	19-1/2 (495)	0.89	0.89	0.81	0.69				0.80	0.87	0.67	0.64	0.60		1.00	0.73	0.44				0.80	0.26		0.82	0.74	0.62
	20 (508)	0.90	0.90	0.82	0.69				0.82	0.88	0.67	0.64	0.60			0.76	0.45				0.82	0.26		0.84	0.74	0.63
	22 (559)	0.94	0.94	0.85	0.71				0.87	0.92	0.69	0.65	0.61			0.87	0.52				0.87	0.26		0.88	0.78	0.66
	24 (610)	0.98	0.98	0.88	0.73				0.93	0.96	0.71	0.67	0.62			1.00	0.60				0.93	0.26		0.92	0.82	0.69
	26 (660)	1.00	1.00	0.91	0.75				0.99	1.00	0.73	0.68	0.63				0.67				0.99	0.26		0.95	0.85	0.72
28 (711)			0.94	0.77				1.00		0.74	0.69	0.64				0.75				1.00	0.26		0.99	0.88	0.74	
30 (762)			0.98	0.79						0.76	0.71	0.65				0.84					1.00	0.26		0.91	0.77	
36 (914)			1.00	0.84						0.81	0.75	0.68				1.00						1.00	0.26		0.84	
> 48 (1219)				0.96						0.92	0.83	0.74												1.00	0.97	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca 0.30 T_{max} para 5d < s < 16-pulg. y para 0.5 T_{max} para s > 16-pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 36 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1-pulg. Concreto no fisurado	Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
													⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)								
Empotramiento h_e pulg. (mm)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)				
1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.36	0.22	0.17	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	0.08	0.02	0.01	0.01	0.15	0.05	0.03	0.01				
5 (127)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.30	0.22	0.13	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.03	0.61	0.22	0.14	0.07				
6 (152)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.59	0.32	0.24	0.14	0.60	0.55	0.53	0.52	0.48	0.14	0.09	0.04	0.70	0.29	0.19	0.09				
6-1/4 (159)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.60	0.33	0.24	0.14	0.61	0.55	0.54	0.52	0.51	0.15	0.10	0.05	0.73	0.30	0.20	0.09				
7 (178)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.35	0.26	0.15	0.62	0.55	0.54	0.52	0.61	0.18	0.12	0.05	0.82	0.35	0.23	0.11				
8 (203)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.69	0.38	0.28	0.16	0.64	0.56	0.55	0.53	0.74	0.22	0.14	0.07	0.93	0.38	0.29	0.13				
9 (229)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.40	0.29	0.17	0.65	0.57	0.55	0.53	0.89	0.26	0.17	0.08	1.00	0.40	0.33	0.16				
10 (254)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.79	0.43	0.32	0.18	0.67	0.58	0.56	0.53	1.00	0.31	0.20	0.09		0.43	0.35	0.19				
11 (279)	0.70	0.70	0.65	0.59	0.84	0.46	0.34	0.20	0.69	0.58	0.56	0.54		0.35	0.23	0.11		0.46	0.37	0.21				
11-1/4 (286)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.85	0.47	0.34	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.47	0.37	0.22				
12 (305)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.89	0.49	0.36	0.21	0.70	0.59	0.57	0.54		0.40	0.26	0.12		0.49	0.39	0.24				
13 (330)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.52	0.38	0.22	0.72	0.60	0.57	0.54		0.46	0.30	0.14		0.52	0.41	0.28				
14 (356)	0.75	0.75	0.69	0.62	1.00	0.56	0.40	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.51	0.33	0.15		0.56	0.43	0.31				
14-1/4 (362)	0.76	0.76	0.70	0.62		0.57	0.41	0.24	0.74	0.61	0.58	0.55		0.52	0.34	0.16		0.57	0.43	0.31				
16 (406)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.64	0.46	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.64	0.47	0.33				
18 (457)	0.82	0.82	0.75	0.65		0.72	0.52	0.30	0.81	0.64	0.60	0.56		0.74	0.48	0.22		0.72	0.52	0.36				
20 (508)	0.86	0.86	0.78	0.67		0.80	0.58	0.34	0.84	0.65	0.61	0.57		0.87	0.56	0.26		0.80	0.58	0.38				
22 (559)	0.89	0.89	0.81	0.68		0.87	0.63	0.37	0.88	0.67	0.63	0.58		1.00	0.65	0.30		0.87	0.63	0.40				
22-1/4 (565)	0.90	0.90	0.81	0.69		0.88	0.64	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58			0.66	0.31		0.88	0.64	0.41				
24 (610)	0.93	0.93	0.83	0.70		0.95	0.69	0.40	0.91	0.68	0.64	0.58			0.74	0.35		0.95	0.69	0.43				
26 (660)	0.97	0.97	0.86	0.72		1.00	0.75	0.44	0.94	0.70	0.65	0.59			0.84	0.39		1.00	0.75	0.45				
28 (711)	1.00	1.00	0.89	0.73			0.81	0.47	0.98	0.71	0.66	0.60			0.94	0.43			0.81	0.48				
30 (762)			0.92	0.75			0.86	0.51	1.00	0.73	0.67	0.60			1.00	0.48			0.86	0.51				
36 (914)			1.00	0.80			1.00	0.61		0.77	0.70	0.62				0.63			1.00	0.61				
> 48 (1219)				0.90				0.81		0.86	0.77	0.66				0.98				0.81				
								</																

Tabla 37 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1-pulg. Concreto fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
Empotramiento	pulg. (mm)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)	4 (102)	4 (229)	12 (305)	20 (508)				
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - 1-pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.42	0.42	0.40	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	0.08	0.02	0.02	0.01	0.15	0.05	0.03	0.02	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.08	0.05	0.74	0.22	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.61	0.58	0.55	0.59	0.59	0.53	0.46	0.60	0.55	0.54	0.53	0.49	0.14	0.10	0.06	0.97	0.29	0.21	0.12	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.61	0.61	0.59	0.55	0.60	0.60	0.54	0.46	0.61	0.55	0.54	0.53	0.52	0.15	0.11	0.07	1.00	0.31	0.22	0.13	0.66	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.64	0.64	0.57	0.47	0.62	0.55	0.54	0.53	0.61	0.18	0.13	0.08		0.36	0.26	0.16	0.69	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.64	0.64	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.64	0.56	0.55	0.53	0.75	0.22	0.16	0.10		0.44	0.32	0.19	0.74	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.66	0.66	0.63	0.58	0.74	0.74	0.64	0.51	0.65	0.57	0.56	0.54	0.89	0.26	0.19	0.11		0.53	0.38	0.23	0.79	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.68	0.68	0.64	0.58	0.79	0.79	0.67	0.53	0.67	0.58	0.56	0.54	1.00	0.31	0.22	0.13		0.62	0.44	0.27	0.83	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.70	0.70	0.65	0.59	0.84	0.84	0.71	0.55	0.69	0.58	0.57	0.55		0.36	0.26	0.15		0.72	0.51	0.31	0.87	n/a	n/a	n/a
	11-1/4 (286)	0.70	0.70	0.66	0.59	0.85	0.85	0.72	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.37	0.26	0.16		0.74	0.53	0.32	0.88	0.59	n/a	n/a
	12 (305)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.89	0.89	0.75	0.57	0.71	0.59	0.57	0.55		0.41	0.29	0.18		0.82	0.58	0.35	0.91	0.61	n/a	n/a
	13 (330)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.95	0.79	0.59	0.72	0.60	0.58	0.56		0.46	0.33	0.20		0.92	0.66	0.39	0.95	0.63	n/a	n/a
	14 (356)	0.75	0.75	0.69	0.62	1.00	1.00	0.83	0.62	0.74	0.61	0.59	0.56		0.51	0.37	0.22		1.00	0.74	0.44	0.98	0.65	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.76	0.76	0.70	0.62			0.84	0.62	0.74	0.61	0.59	0.56		0.53	0.38	0.23			0.76	0.45	0.99	0.66	0.59	n/a
	16 (406)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.60	0.57		0.63	0.45	0.27			0.90	0.54	1.00	0.70	0.63	n/a
	18 (457)	0.82	0.82	0.75	0.65			1.00	0.70	0.81	0.64	0.61	0.58		0.75	0.54	0.32			1.00	0.64		0.74	0.66	n/a
	20 (508)	0.86	0.86	0.78	0.67				0.75	0.84	0.65	0.62	0.59		0.88	0.63	0.38				0.75		0.78	0.70	n/a
	22 (559)	0.89	0.89	0.81	0.68				0.80	0.88	0.67	0.63	0.60		1.00	0.72	0.43				0.80		0.82	0.73	n/a
	22-1/4 (565)	0.90	0.90	0.81	0.69				0.80	0.88	0.67	0.64	0.60			0.74	0.44				0.80		0.82	0.74	0.62
	24 (610)	0.93	0.93	0.83	0.70				0.85	0.91	0.68	0.65	0.60			0.83	0.50				0.85		0.86	0.77	0.65
	26 (660)	0.97	0.97	0.86	0.72				0.90	0.95	0.70	0.66	0.61			0.93	0.56				0.90		0.89	0.80	0.67
	28 (711)	1.00	1.00	0.89	0.73				0.95	0.98	0.71	0.67	0.62			1.00	0.62				0.95		0.92	0.83	0.70
	30 (762)			0.92	0.75				1.00	1.00	0.73	0.68	0.63				0.69				1.00		0.96	0.86	0.72
36 (914)			1.00	0.80						0.77	0.72	0.66				0.91						1.00	0.94	0.79	
> 48 (1219)				0.90						0.87	0.79	0.71				1.00							1.00	0.91	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 38 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-1/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2,3}

1-1/4-pulg. Concreto no fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		Empotramiento h_e pulg. (mm)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)			
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.35	0.23	0.16	0.09	n/a	n/a	n/a	n/a	0.05	0.02	0.01	0.00	0.11	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.31	0.22	0.13	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.07	0.03	0.63	0.22	0.14	0.07	n/a	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.33	0.23	0.14	0.60	0.54	0.53	0.52	0.43	0.13	0.08	0.04	0.69	0.26	0.17	0.08	n/a	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.62	0.35	0.25	0.14	0.61	0.55	0.54	0.52	0.53	0.16	0.10	0.05	0.78	0.31	0.20	0.10	0.66	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.66	0.37	0.26	0.15	0.62	0.55	0.54	0.52	0.63	0.19	0.12	0.06	0.87	0.37	0.24	0.11	0.70	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.39	0.28	0.16	0.64	0.56	0.55	0.53	0.74	0.22	0.14	0.07	0.97	0.39	0.29	0.13	0.74	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.66	0.66	0.62	0.57	0.74	0.41	0.29	0.17	0.65	0.57	0.55	0.53	0.86	0.25	0.16	0.08	1.00	0.41	0.33	0.15	0.78	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.78	0.44	0.31	0.18	0.66	0.57	0.55	0.53	0.98	0.29	0.19	0.09		0.44	0.35	0.17	0.81	n/a	n/a	n/a
	13 (330)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.82	0.46	0.33	0.19	0.68	0.58	0.56	0.54	1.00	0.33	0.21	0.10		0.46	0.36	0.20	0.84	n/a	n/a	n/a
	14 (356)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.49	0.34	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.36	0.24	0.11		0.49	0.38	0.22	0.87	0.58	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.49	0.35	0.20	0.69	0.59	0.56	0.54		0.37	0.24	0.11		0.49	0.38	0.23	0.88	0.59	n/a	n/a
	15 (381)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.91	0.51	0.36	0.21	0.70	0.59	0.57	0.54		0.40	0.26	0.12		0.51	0.39	0.24	0.91	0.60	n/a	n/a
	16 (406)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.54	0.38	0.22	0.72	0.60	0.57	0.54		0.45	0.29	0.13		0.54	0.41	0.27	0.94	0.62	n/a	n/a
	17 (432)	0.75	0.75	0.69	0.61	1.00	0.56	0.40	0.23	0.73	0.60	0.58	0.55		0.49	0.32	0.15		0.56	0.43	0.29	0.96	0.64	n/a	n/a
	18 (457)	0.76	0.76	0.70	0.62		0.60	0.42	0.25	0.75	0.61	0.58	0.55		0.53	0.35	0.16		0.60	0.45	0.32	0.99	0.66	0.57	n/a
	20 (508)	0.79	0.79	0.72	0.63		0.66	0.47	0.27	0.77	0.62	0.59	0.55		0.62	0.40	0.19		0.66	0.48	0.34	1.00	0.70	0.60	n/a
	22 (559)	0.82	0.82	0.74	0.65		0.73	0.51	0.30	0.80	0.63	0.60	0.56		0.72	0.47	0.22		0.73	0.52	0.36		0.73	0.63	n/a
	24 (610)	0.85	0.85	0.77	0.66		0.80	0.56	0.33	0.83	0.65	0.61	0.57		0.82	0.53	0.25		0.80	0.56	0.38		0.76	0.66	n/a
	26 (660)	0.88	0.88	0.79	0.67		0.86	0.61	0.36	0.86	0.66	0.62	0.57		0.92	0.60	0.28		0.86	0.61	0.40		0.79	0.69	n/a
	28 (711)	0.91	0.91	0.81	0.69		0.93	0.65	0.38	0.88	0.67	0.63	0.58		1.00	0.67	0.31		0.93	0.65	0.42		0.82	0.71	0.55
	30 (762)	0.94	0.94	0.83	0.70		1.00	0.70	0.41	0.91	0.68	0.64	0.58			0.74	0.35		1.00	0.70	0.44		0.85	0.74	0.57
	36 (914)	1.00	1.00	0.90	0.74			0.84	0.49	0.99	0.72	0.66	0.60			0.98	0.45			0.84	0.50			0.94	0.81
> 48 (1219)			1.00	0.82			1.00	0.66	1.00	0.79	0.72	0.63			1.00	0.70			1.00	0.66			1.00	0.94	0.72

Tabla 39 - Factores de ajuste de carga para varillas roscadas de 1-1/4-pulg. de diámetro en concreto fisurado^{1,2,3}

1-1/4-pulg. Concreto fisurado		Factor de espaciamento en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciamento en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}							
		5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)				
Empotramiento h_e pulg. (mm)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)	5 (127)	11-1/4 (286)	15 (381)	25 (635)					
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.40	0.40	0.39	0.37	n/a	n/a	n/a	n/a	0.05	0.02	0.01	0.01	0.11	0.03	0.02	0.01	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.59	0.59	0.57	0.54	0.55	0.55	0.50	0.44	0.59	0.54	0.53	0.52	0.37	0.11	0.08	0.05	0.74	0.22	0.16	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.60	0.60	0.58	0.55	0.58	0.58	0.52	0.45	0.60	0.54	0.54	0.53	0.44	0.13	0.10	0.06	0.88	0.26	0.19	0.12	n/a	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.62	0.62	0.59	0.55	0.62	0.62	0.55	0.46	0.61	0.55	0.54	0.53	0.54	0.16	0.12	0.07	1.00	0.32	0.24	0.14	0.66	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.63	0.63	0.60	0.56	0.66	0.66	0.57	0.48	0.62	0.55	0.55	0.53	0.64	0.19	0.14	0.08		0.38	0.28	0.17	0.70	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.65	0.65	0.61	0.57	0.69	0.69	0.60	0.49	0.64	0.56	0.55	0.54	0.75	0.22	0.17	0.10		0.44	0.33	0.20	0.74	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.66	0.66	0.62	0.57	0.74	0.74	0.63	0.51	0.65	0.57	0.56	0.54	0.86	0.26	0.19	0.11		0.51	0.38	0.23	0.78	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.68	0.68	0.63	0.58	0.78	0.78	0.66	0.53	0.66	0.57	0.56	0.54	0.98	0.29	0.22	0.13		0.58	0.44	0.26	0.81	n/a	n/a	n/a
	13 (330)	0.69	0.69	0.64	0.59	0.82	0.82	0.69	0.54	0.68	0.58	0.57	0.55	1.00	0.33	0.25	0.15		0.66	0.49	0.29	0.85	n/a	n/a	n/a
	14 (356)	0.71	0.71	0.66	0.59	0.86	0.86	0.72	0.56	0.69	0.59	0.57	0.55		0.37	0.27	0.16		0.73	0.55	0.33	0.88	0.58	n/a	n/a
	14-1/4 (362)	0.71	0.71	0.66	0.60	0.87	0.87	0.73	0.56	0.70	0.59	0.57	0.55		0.38	0.28	0.17		0.75	0.56	0.34	0.89	0.59	n/a	n/a
	15 (381)	0.72	0.72	0.67	0.60	0.91	0.91	0.75	0.57	0.71	0.59	0.58	0.55		0.41	0.30	0.18		0.82	0.61	0.36	0.91	0.61	n/a	n/a
	16 (406)	0.73	0.73	0.68	0.61	0.95	0.95	0.78	0.59	0.72	0.60	0.58	0.56		0.45	0.33	0.20		0.90	0.67	0.40	0.94	0.63	n/a	n/a
	17 (432)	0.75	0.75	0.69	0.61	1.00	1.00	0.81	0.61	0.73	0.60	0.59	0.56		0.49	0.37	0.22		0.98	0.73	0.44	0.97	0.64	n/a	n/a
	18 (457)	0.76	0.76	0.70	0.62			0.85	0.62	0.75	0.61	0.59	0.56		0.54	0.40	0.24		1.00	0.80	0.48	0.99	0.66	0.60	n/a
	20 (508)	0.79	0.79	0.72	0.63			0.91	0.66	0.77	0.62	0.60	0.57		0.63	0.47	0.28			0.91	0.56	1.00	0.70	0.63	n/a
	22 (559)	0.82	0.82	0.74	0.65			0.98	0.69	0.80	0.63	0.61	0.58		0.72	0.54	0.32			0.98	0.65		0.73	0.66	n/a
	24 (610)	0.85	0.85	0.77	0.66			1.00	0.73	0.83	0.65	0.62	0.59		0.82	0.62	0.37			1.00	0.73		0.77	0.69	n/a
	26 (660)	0.88	0.88	0.79	0.67				0.77	0.86	0.66	0.63	0.59		0.93	0.69	0.42				0.77		0.80	0.72	n/a
	28 (711)	0.91	0.91	0.81	0.69				0.81	0.88	0.67	0.64	0.60		1.00	0.78	0.47				0.81		0.83	0.75	0.63
30 (762)	0.94	0.94	0.83	0.70				0.85	0.91	0.68	0.65	0.61			0.86	0.52				0.85		0.86	0.78	0.65	
36 (914)	1.00	1.00	0.90	0.74				0.97	0.99	0.72	0.68	0.63			1.00	0.68				0.97		0.94	0.85	0.72	
> 48 (1219)			1.00	0.82				1.00	1.00	0.79	0.74	0.67				1.00				1.00		1.00	0.98	0.83	

1 No se permite interpolación lineal.

2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.

3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

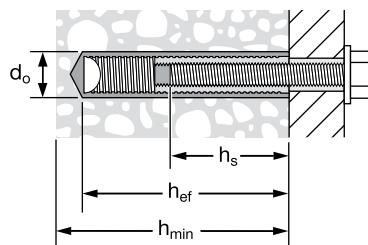
3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

3.2.4.3.3 Adhesivo HIT-RE 500-SD con insertos HIS-N

Tabla 40 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Tamaño de la rosca			
			3/8-16 UNC	1/2-13 UNC	5/8-11 UNC	3/4-10 UNC
Diámetro exterior del inserto		pulg.	0.65	0.81	1.00	1.09
Diámetro nominal de la broca	d_o	pulg.	11/16	7/8	1-1/8	1-1/4
Empotramiento efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	5 (125)	6-3/4 (170)	8-1/8 (205)
Acoplamiento de la rosca	Mínimo	h_s	pulg. (mm)	3/8 9.5	1/2 12.7	5/8 15.9
	Máximo	h_s	pulg. (mm)	15/16 23.8	1-3/16 30.2	1-1/2 38.1
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (40)	60 (81)	100 (136)
Espesor del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	5.9 (150)	6.7 (170)	9.1 (230)	10.6 (270)
Distancia mínima al borde	c_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (48)	4 (64)	5 (79)	5-1/2 (95)
Espacido mínimo	s_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (48)	4 (64)	5 (79)	5-1/2 (95)

Figura 3 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN



Especificaciones del inserto roscado internamente HIS-N y HIS-RN

El HIS-N de 3/8-pulg. está fabricado con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_y) de 71.1 ksi (490 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_u) de 59.5 ksi (410 MPa).

Los HIS-N de 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. están fabricados con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción de 66.7 ksi (460 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 54.4 ksi (375 MPa).

El HIS-RN está fabricado con acero inoxidable X5CrNiMo 17122 K700 que cumple con DIN EN 10088-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_y) de 101.5 ksi (700 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_u) de 50.8 ksi (350 MPa).

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 41 – Resistencia de diseño HIT-RE 500-SD con falla de concreto / adhesión para HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,10}

Tamaño de la rosca	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n o N_r				Corte — ΦV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	7,140 (31.8)	7,820 (34.8)	9,030 (40.2)	11,060 (49.2)	15,375 (68.4)	16,840 (74.9)	19,445 (86.5)	23,815 (105.9)
1/2-13 UNC	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	21,190 (94.3)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	45,645 (203.0)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	18,065 (80.4)	19,790 (88.0)	22,850 (101.6)	27,985 (124.5)	38,910 (173.1)	42,620 (189.6)	49,215 (218.9)	60,275 (268.1)

Tabla 42 – Resistencia de diseño HIT-RE 500-SD con falla de concreto / adhesión para HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

Tamaño de la rosca	Empotramiento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ΦN_n o N_r				Corte — ΦV_n o V_r			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	5,055 (22.5)	5,540 (24.6)	6,040 (26.9)	6,400 (28.5)	10,890 (48.4)	11,930 (53.1)	13,010 (57.9)	13,790 (61.3)
1/2-13 UNC	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,815 (34.8)	8,370 (37.2)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	16,830 (74.9)	18,030 (80.2)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	9,690 (43.1)	9,855 (43.8)	9,855 (43.8)	10,445 (46.5)	20,870 (92.8)	22,860 (101.7)	25,085 (111.6)	26,590 (118.3)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	12,320 (54.8)	12,320 (54.8)	12,320 (54.8)	13,060 (58.1)	27,560 (122.6)	30,190 (134.3)	31,355 (139.5)	33,240 (147.9)

- 1 Consulte la sección 3.1.7 para obtener la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- 2 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de la resistencia de diseño (resistencia factorizada) al valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las esfuerzos de compresión del concreto.
- 4 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 44-45 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 43. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 5 Los datos son para el rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 110 °F (43 °C), máx. temperatura a largo plazo 80 °F (26 °C).
Para el rango de temperatura B: máx. temperatura a corto plazo = 162 °F (72 °C), máx. temperatura a largo plazo 110 °F (43 °C), multiplique el valor de la parte superior por 0.34.
Las temperaturas elevadas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos breves, p.e., como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son más o menos constantes durante periodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores en los tablas están considerados en condiciones de concreto seco.
Para concreto saturado, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.69.
Para perforaciones llenas de agua, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.62.
Para aplicaciones sumergidas (bajo el agua), multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por 0.64.
- 7 Los valores en los tablas están considerados para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, consulte la sección 3.1.7.5.
- 8 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Los valores en los tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique el valor de la parte superior por $\alpha_{sis} = 0.49$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas
- 10 Los valores en los tablas están considerados para perforaciones hechas en concreto con una broca de carburo. Para perforación con broca de diamante, multiplique el valor en la parte superior por 0.53. No se permiten perforaciones con broca de diamante en condiciones de concreto fisurado y en condiciones llenas de agua o bajo el agua (sumergidas).

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

Tabla 43 – Resistencia de diseño del acero para pernos de acero y tornillos de cabeza para HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Diseño basado en ACI 318 Apéndice D					
	ASTM A193 B7 ²			ASTM A193 Grade B8M Acero inoxidable ²		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8-16 UNC	6,300 (28.0)	3,490 (15.5)	2,445 (10.9)	5,540 (24.6)	3,070 (13.7)	2,150 (9.6)
1/2-13 UNC	11,530 (51.3)	6,385 (28.4)	4,470 (19.9)	10,145 (45.1)	5,620 (25.0)	3,935 (17.5)
5/8-11 UNC	18,365 (81.7)	10,170 (45.2)	7,120 (31.7)	16,160 (71.9)	8,950 (39.8)	6,265 (27.9)
3/4-10 UNC	27,180 (120.9)	15,055 (67.0)	10,540 (46.9)	23,915 (106.4)	13,245 (58.9)	9,270 (41.2)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible (resistencia factorizada) al valor ASD.

2 Los insertos HIS-N y HIS-RN deben considerarse como elementos de acero frágil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Corte = $\phi 0.60 A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico se determinan al multiplicar ϕV_{sa} x $\alpha_{V,seis}$ donde $\alpha_{V,seis} = 0.7$ para la varilla roscada. Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

Tabla 44 - Factores de ajuste de carga para HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado^{1,2,3}

HIS-N y HIS-RN todos los diámetros concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}			
														⊥ Hacia el borde f_{RV}				∥ Al borde f_{RV}							
Tamaño de la rosca	pulg.	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Empotramiento h_e	pulg. (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/4 (83)	0.59	n/a	n/a	n/a	0.34	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.61	0.59	n/a	n/a	0.38	0.38	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.21	0.19	n/a	n/a	0.38	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.63	0.61	0.59	n/a	0.44	0.43	0.37	n/a	0.57	0.57	0.55	n/a	0.29	0.26	0.17	n/a	0.44	0.43	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.65	0.62	0.60	0.59	0.47	0.46	0.39	0.35	0.58	0.58	0.56	0.55	0.34	0.30	0.19	0.15	0.47	0.46	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.66	0.63	0.61	0.60	0.50	0.48	0.41	0.37	0.59	0.58	0.56	0.55	0.39	0.35	0.22	0.17	0.50	0.48	0.41	0.33	0.60	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.68	0.65	0.63	0.62	0.57	0.54	0.45	0.40	0.60	0.60	0.57	0.56	0.49	0.43	0.28	0.21	0.57	0.54	0.45	0.40	0.64	0.62	n/a	n/a
	8 (203)	0.71	0.67	0.64	0.63	0.66	0.61	0.49	0.43	0.62	0.61	0.58	0.57	0.60	0.53	0.34	0.26	0.66	0.61	0.49	0.43	0.69	0.66	n/a	n/a
	9 (229)	0.74	0.69	0.66	0.65	0.74	0.69	0.54	0.46	0.63	0.62	0.59	0.58	0.71	0.63	0.40	0.31	0.74	0.69	0.54	0.46	0.73	0.70	n/a	n/a
	10 (254)	0.76	0.72	0.68	0.67	0.82	0.76	0.58	0.50	0.65	0.64	0.60	0.58	0.83	0.74	0.47	0.36	0.82	0.76	0.58	0.50	0.77	0.74	0.64	n/a
	11 (279)	0.79	0.74	0.70	0.68	0.90	0.84	0.64	0.53	0.66	0.65	0.61	0.59	0.96	0.86	0.55	0.41	0.90	0.84	0.64	0.53	0.81	0.78	0.67	0.61
	12 (305)	0.82	0.76	0.72	0.70	0.99	0.91	0.70	0.57	0.68	0.66	0.62	0.60	1.00	0.98	0.62	0.47	0.99	0.91	0.70	0.57	0.84	0.81	0.70	0.64
	14 (356)	0.87	0.80	0.75	0.73	1.00	1.00	0.81	0.66	0.71	0.69	0.64	0.62	1.00	1.00	0.78	0.59	1.00	1.00	0.81	0.66	0.91	0.87	0.75	0.69
	16 (406)	0.92	0.85	0.79	0.77	1.00	1.00	0.93	0.76	0.74	0.72	0.66	0.63	1.00	1.00	0.96	0.73	1.00	1.00	0.93	0.76	0.97	0.94	0.80	0.73
	18 (457)	0.97	0.89	0.82	0.80	1.00	1.00	1.00	0.85	0.77	0.75	0.68	0.65	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.99	0.85	0.78
	24 (610)	1.00	1.00	0.93	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.83	0.74	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.90
	30 (762)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.91	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	36 (914)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.86	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	> 48 (1219)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabla 45 - Factores de ajuste de carga para HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado^{1,2,3}

HIS-N y HIS-RN todos los diámetros concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte ⁴ f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte ⁵ f_{HV}						
													⊥ Hacia el borde f_{RV}				 Al borde f_{RV}										
	Tamaño de la rosca	pulg.	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
Empotramiento h_e	pulg. (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)		
Espaciado (s) / Distancia al borde (ca) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/4 (83)	0.59	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.16	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.61	0.59	n/a	n/a	0.59	0.54	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.21	0.19	n/a	n/a	0.42	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5 (127)	0.63	0.61	0.59	n/a	0.66	0.59	0.55	n/a	0.57	0.57	0.55	n/a	0.30	0.26	0.17	n/a	0.59	0.53	0.34	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	5-1/2 (140)	0.65	0.62	0.60	0.59	0.69	0.62	0.57	0.55	0.58	0.58	0.56	0.55	0.34	0.31	0.19	0.15	0.69	0.61	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	6 (152)	0.66	0.63	0.61	0.60	0.73	0.65	0.59	0.57	0.59	0.58	0.56	0.55	0.39	0.35	0.22	0.17	0.78	0.70	0.44	0.34	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	
	7 (178)	0.68	0.65	0.63	0.62	0.80	0.71	0.64	0.61	0.60	0.60	0.57	0.56	0.49	0.44	0.28	0.21	0.98	0.88	0.56	0.42	0.64	0.62	n/a	n/a	n/a	
	8 (203)	0.71	0.67	0.64	0.63	0.88	0.77	0.69	0.66	0.62	0.61	0.58	0.57	0.60	0.54	0.34	0.26	1.00	1.00	0.68	0.52	0.69	0.66	n/a	n/a	n/a	
	9 (229)	0.74	0.69	0.66	0.65	0.96	0.83	0.74	0.70	0.63	0.62	0.59	0.58	0.72	0.64	0.41	0.31	1.00	1.00	0.82	0.62	0.73	0.70	n/a	n/a	n/a	
	10 (254)	0.76	0.72	0.68	0.67	1.00	0.90	0.79	0.75	0.65	0.64	0.60	0.58	0.84	0.75	0.48	0.36	1.00	1.00	0.95	0.72	0.77	0.74	0.64	n/a	n/a	
	11 (279)	0.79	0.74	0.70	0.68	1.00	0.96	0.84	0.80	0.66	0.65	0.61	0.59	0.97	0.86	0.55	0.42	1.00	1.00	1.00	0.83	0.81	0.78	0.67	0.61	n/a	n/a
	12 (305)	0.82	0.76	0.72	0.70	1.00	1.00	0.89	0.84	0.68	0.66	0.62	0.60	1.00	0.98	0.63	0.48	1.00	1.00	1.00	0.95	0.84	0.81	0.70	0.64	n/a	n/a
	14 (356)	0.87	0.80	0.75	0.73	1.00	1.00	1.00	0.94	0.71	0.69	0.64	0.62	1.00	1.00	0.79	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.88	0.76	0.69	n/a	n/a
	16 (406)	0.92	0.85	0.79	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	0.72	0.66	0.64	1.00	1.00	0.97	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.81	0.74	n/a	n/a
	18 (457)	0.97	0.89	0.82	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	0.75	0.68	0.65	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.86	0.78	n/a	n/a
	24 (610)	1.00	1.00	0.93	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.83	0.74	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.90	n/a	n/a
	30 (762)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.91	0.81	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	n/a	n/a
	36 (914)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.87	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	n/a	n/a
	> 48 (1219)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	n/a	n/a

- 1 No se permite interpolación lineal.
- 2 Las áreas sombreadas con distancia al borde reducida se permiten siempre y cuando el torque de instalación se reduzca $0.30 T_{max}$ para $5d < s < 16$ -pulg. y para $0.5 T_{max}$ para $s > 16$ -pulg.
- 3 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.
- 4 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.
- 5 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.2.4 Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD

3.2.4.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

Tablas de volumen para HIT-RE 500-SD

Tabla 46 - Instalación de la varilla roscada

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Diámetro nominal de la broca pulg.	Volumen de adhesivo requerido por pulgada de empotramiento in ³
1/4	5/16	0.055
3/8	7/16	0.095
1/2	9/16	0.133
5/8	3/4	0.261
3/4	7/8	0.326
7/8	1	0.391
1	1-1/8	0.478
1-1/4	1-3/8	0.626

El volumen utilizable del cartucho de relleno de HIT-RE 500-SD es de 16.5 in³ (270 ml)

El volumen utilizable del relleno mediano de HIT-RE 500-SD es de 26.9 in³ (440 ml)

El volumen utilizable del relleno mediano de HIT-RE 500-SD es de 81.8 in³ (1340 ml)

Ejemplo:

Varilla de 5/8-pulg. de diámetro con empotramiento de 10 pulgadas:

10 pulg. x 0.26 in³ = 2.6 in³/fijación

16.5 in³/cartucho ÷ 2.6 in³/ fijación ≈ 6 sujeciones/cartucho

81.8 in³/cartucho ÷ 2.6 in³/fijación ≈ 31 sujeciones/cartucho

Tabla 48 - Tiempo de curado de HIT-RE 500-SD

Temperatura del material base		Tiempo de gelado	Curado completo
°F	°C		
41	5	2.5 h	72 h
50	10	2 h	48 h
59	15	1.5 h	24 h
68	20	30 min	12 h
86	30	20 min	8 h
104	40	12 min	4 h

Tabla 47 - Instalación de las barras corrugadas¹

Diámetro de la barra corrugada	Diámetro nominal de la broca ¹ pulg.	Volumen de adhesivo requerido por pulgada de empotramiento in ³
#3	1/2	0.110
#4	5/8	0.146
#5	3/4	0.176
#6	7/8	0.218
#7	1	0.252
#8	1-1/8	0.299
#9	1-3/8	0.601
#10	1-1/2	0.659
#11	1-3/4	1.037

¹ El diámetro de la varillas roscadas depuede variar.

Utilice la broca más pequeña que pueda alojar a la barra corrugada

Tabla 49 - Resistencia de HIT-RE 500-SD a adhesivos

Químico	Químico ensayado	Resistente	No resistente
Alcalinos	Barro de perforación de concreto (10%) pH = 12.6	+	
	Barro de perforación de concreto (10%) pH = 13.2	+	
	Solución de potasa del concreto (10%) pH = 14.0	+	
Ácidos	Ácido acético (10%) ¹		-
	Ácido nítrico (10%) ¹		-
	Ácido clorhídrico (10%) 3 meses -		-
	Ácido sulfúrico (10%)		-
Solventes	Alcohol bencílico		-
	Etanol		-
	Etanoato de etilo		-
	Metiletilcetona (MEC)		-
	Tricloroetileno		-
	Xileno (mezcla)	+	
Adhesivos usados en áreas de trabajo	Plastificantes de concreto	+	
	Aceite de diesel	+	
	Aceite	+	
	Gasolina	+	
	Aceite para encofrado (aceite de encofrado)	+	
Adhesivos ambientales	Agua salada	+	
	Agua desmineralizada	+	
	Prueba de niebla salina	+	
	SO ₂	+	
	Ambiente/clima	+	

¹ El concreto fue disuelto por el ácido.

Sistema de anclaje adhesivo epóxico HIT RE 500-SD 3.2.4

3.2.4.5 Información para pedido¹



Adhesivo epóxico HIT-RE 500-SD

Información para pedido

Descripción	Contenido del paquete	Cant. de cartuchos
HIT-RE 500-SD (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) cartucho con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete.	1
HIT-RE 500-SD Paquete Máster (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete máster que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete.	25
HIT-RE 500-SD Combo (11.1 fl oz/330 ml)	Incluye (1) paquete máster que contiene (25) cartuchos con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	25
HIT-RE 500-SD Paquete Máster (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (1) paquete máster que contiene (20) cartuchos con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete.	20
HIT-RE 500-SD Combo (16.9 fl oz/500 ml)	Incluye (2) paquetes máster que contienen (20) cartuchos cada uno con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete y (1) Dispensador Manual HDM 500	40
HIT-RE 500-SD Jumbo (47.3 fl oz/1400 ml)	Incluye (4) cartuchos jumbo con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete	4
HIT-RE 500-SD Jumbo (47.3 fl oz/1400 ml) Combo Pallet	Incluye (64) cartuchos jumbo con (1) mezclador y extensión de mezclador de 3/8 por paquete y (1) Dispensador Neumático P8000	64
HIT-RE-M Mezclador Estático	Para su uso con cartuchos HIT-RE 500-SD	1

¹ Para información completa acerca de los anclajes Hilti, los dispensadores de anclaje adhesivo, la preparación de las perforaciones y otros accesorios de anclaje adhesivo, consulte Sistema de Anclaje Adhesivo HIT-HY 200, Sección 3.2.3.5 Información para pedido.

Componentes de sujeción



Varillas Roscadas HAS



Insertos roscados internamente HIS-N



Varilla corrugada (suministrada por el contratista)



Mezclador HIT RE



cartuchos HIT-RE 500-SD



Cartucho Mediano HIT-RE 500-SD



Cartucho Jumbo HIT-RE 500-SD



Portacartuchos



Portacartuchos



Dispensador por Baterías HDE 500



Dispensador P3500



Dispensador Manual HDM 500



Dispensador P8000D

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

3.2.5.1 Descripción del producto

3.2.5.2 Especificaciones del material

3.2.5.3 Información técnica

3.2.5.4 Instrucciones de instalación

3.2.5.5 Información para pedido



Cápsula adhesiva HVU



Varilla HAS



Inserto internamente roscado HIS-N



Varilla de construcción
(no fabricada por Hilti)

Listados/Aprobaciones

Aprobación Técnica Europea

ETA-05/0255

ETA-05/0256

ETA-05/0257



Crédito LEED® 4.1-Materiales de Baja Emisión

El Sistema de Clasificación de la Construcción Verde™ de LEED® (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es el punto de referencia nacionalmente aceptado para el diseño, construcción y operación de construcciones verdes de alto rendimiento.

3.2.5.1 Descripción del producto

El sistema HVU es un anclaje adhesivo reparado de dos componentes que está compuesto por una cápsula de adhesivo independiente y ya sea una varilla roscada con una tuerca y aruela o un inserto internamente roscado.

Características del producto

- Alta capacidad de carga
- Distancia al borde reducida y margen de tolerancia para espaciado.
- Excelente resistencia de carga viva
- Amplio rango de temperaturas de instalación
- Excelente desempeño a temperaturas elevadas
- Excelente desempeño en condiciones de congelamiento y descongelamiento
- No requiere de cepillado de la perforación – solo soplar la perforación con aire comprimido, lo cual hace la instalación fácil y rápida.

Guía de especificaciones

Sección de manerato máster:

Formato 2004 previo

03250	03 16 00	Anclajes en concreto
--------------	-----------------	----------------------

Secciones relacionadas:

03200	03 20 00	Refuerzo del concreto
05050	05 50 00	Fabricaciones de metal
05120	05 10 00	Marcos estructurales de metal

Los anclajes adhesivos deben estar compuestos por una varilla de anclaje roscada, tuerca, aruela y cápsula adhesiva. Alternativamente, los anclajes adhesivos pueden constituirse por un inserto de acero y una cápsula adhesiva.

La **varilla de anclaje** debe poseer una punta cortante o de cincel de 45 grados para poder realizar una mezcla adecuada de los componentes adhesivos. La varilla de anclaje debe fabricarse de tal manera que cumpla con los siguientes requerimientos:

1. ISO 898 Clase 5.8
2. Acero al carbono de alta resistencia ASTM A193 Grado B7
3. AISI Tipo 304 o Tipo 316 que cumpla con los requerimientos de ASTM F593 Condición CW
4. Varillas roscadas decon punta de cincel

Los materiales de las varillas HAS hechas sobre pedido pueden variar de la varilla de acero estándar.

Las **tuercas y arandelas** deben estar equipadas de tal manera que cumplan con los requerimientos de las especificaciones para la varilla de anclaje antes mencionadas.

La **cápsula adhesiva** debe estar conmanerada por una cápsula metálica de doble cámara. El material de resina debe ser metacrilato de vinil uretano.

El inserto internamente roscado de acero debe tener un extremo en El sistema de anclaje adhesivo debe ser el sistema de anclaje HVU, constituido por la cápsula de adhesivo HVU y la varilla de anclaje HAS o el inserto internamente roscado HIS-N.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

3.2.5.2 Especificaciones del material

Especificaciones de la varilla roscada de acero de carbono HAS-E

Las varillas roscadas de acero de carbono cumplen con ISO 898 clase 5.8, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 72.5 ksi (500 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 58 ksi (400 MPa).

Las tuercas HAS-E cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas HAS-E cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS-E cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Especificaciones de la varilla roscada HAS SUPER

Las varillas roscadas de acero de carbono están fabricadas con ASTM A193, Grado B7, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 125 ksi (862 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 105 ksi (724 MPa).

Las tuercas tipo HAS super, cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas tipo HAS SUPER cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER, a excepción de las de 7/8-pulg. de diámetro, cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Las Varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER de 7/8-pulg. están galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo con ASTM A153.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304 que cumple con ASTM F593 Condición CW o rolado en frío

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 316

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316 que cumple con ASTM F593 Condición CW.

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones del inserto roscado internamente HIS-N y HIS-RN

El HIS-N de 3/8-pulg. está fabricado con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 71.1 ksi (490 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 59.5 ksi (410 MPa).

Los HIS-N de 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. están fabricados con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción de 66.7 ksi (460 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 54.4 ksi (375 MPa).

El HIS-RN está fabricado con acero inoxidable X5CrNiMo 17122 K700 que cumple con DIN EN 10088-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 101.5 ksi (700 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 50.8 ksi (350 MPa).

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 1 - Especificaciones de instalación de varilla HAS instalada con el sistema de anclaje adhesivo HVU

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje						
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4
Diámetro de la broca	d_o	pulg.	7/16	9/16	11/16	7/8	1	1-1/8	1-3/8
Empotramiento efectivo estándar una cápsula	$h_{ef, std}$	pulg. (mm)	3-1/2 (90)	4-1/4 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)	12 (305)
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	18 (24)	30 (41)	75 (102)	150 (203)	175 (237)	235 (319)	400 (540)
Espesor mínimo del elemento de concreto	h_{min}	pulg. (mm)	$h_{ef}+2$ $h_{ef}+51$					$h_{ef}+2$ 1/4 $h_{ef}+57$	$h_{ef}+3$ $h_{ef}+76$
	$h_{ef} \neq h_{nom}$	pulg (mm)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ -1/4 (57)	1.0 $h_{ef}+3$ (76)
Rotomartillo Hilti			TE 1...30		TE 1...60	TE 50...60		TE 50...80	

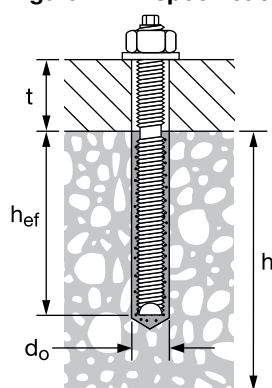
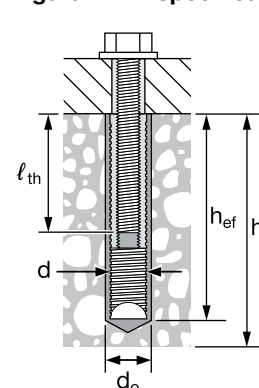
Tabla 2 - Especificaciones de instalación de HIS-N y HIS-RN con el sistema de anclaje adhesivo HVU

Información de instalación		Símbolo	Unidades	Tamaño de la rosca			
				3/8-16 UNC	1/2-13 UNC	5/8-11 UNC	3/4-10 UNC
Cápsula HVU				1/2x4-1/4	5/8x5	7/8x6-5/8	1x8-1/4
Diámetro exterior del inserto		d	pulg.	0.65	0.81	1.00	1.09
Diámetro nominal de la broca		d _o	pulg.	11/16	7/8	1-1/8	1-1/4
Empotramiento efectivo		h _{ef}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)
Enganchado del perno	mínimo	h _s	pulg. (mm)	3/8 9.5	1/2 12.7	5/8 15.9	3/4 19.0
	máximo		pulg. (mm)	15/16 23.8	1-3/16 30.2	1-1/2 38.1	1-7/8 47.6
Torque de instalación		T _{inst}	ft-lb (Nm)	18 (24)	30 (41)	75 (102)	150 (203)
Espesor del concreto		h _{min}	pulg. (mm)	6-3/8 (162)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-3/8 (314)

Tabla 3 - Especificaciones de instalación de barras corrugadas con el sistema de anclaje adhesivo HVU

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro de la barra corrugada				
			#4	#5	#6	#7	#8
Diámetro nominal de la broca ¹	d_o	pulg.	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8
Empotramiento efectivo estándar	$h_{ef, std}$	pulg. (mm)	4-1/4 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)

1 El diámetro de las barras corrugadas puede variar. La varillas roscadas debe ser al menos 4 pulgadas más larga que el empotramiento para poder contener al equipo de instalación.

Figura 1 — Especificaciones de la varilla HAS

Figura 2 — Especificaciones de HIS-N y HIS-RN


Cargas de tensión y corte combinadas

$$\left(\frac{N_d}{N_{rec}} \right)^{5/3} + \left(\frac{V_d}{V_{rec}} \right)^{5/3} \leq 1.0$$

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Tabla 4 - Capacidad permitida y máxima de adhesión/concreto de HVU para varillas HAS en concreto no fisurado ^{1, 2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento ³ pulg. (mm)	Cápsulas adhesivas requeridas	Capacidad permitida de adherencia/concreto de HVU				Capacidad máxima de adherencia/concreto de HVU			
			Tensión		Corte		Tensión		Corte	
			$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	3-1/2 (90)	(1) 3/8 x 3-1/2	2,085 (9.3)	2,595 (11.5)	3,335 (14.8)	4,710 (21.0)	8,345 (37.1)	10,380 (46.2)	10,000 (44.5)	14,120 (62.8)
	5-1/4 (133)	(2) 3/8 x 3-1/2	2,325 (10.3)	4,185 (18.6)	6,120 (27.2)	8,655 (38.5)	9,295 (41.3)	16,730 (74.4)	18,360 (81.7)	25,960 (115.5)
	7 (178)	(2) 3/8 x 3-1/2	4,405 (19.6)	4,895 (21.8)	9,420 (41.9)	13,330 (59.3)	17,630 (78.4)	19,590 (87.1)	28,260 (125.7)	39,980 (177.8)
1/2	4-1/4 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	3,250 (14.5)	4,735 (21.1)	5,450 (24.2)	7,280 (32.4)	12,990 (57.8)	18,940 (84.2)	15,440 (68.7)	21,840 (97.1)
	6-3/8 (162)	(1) 1/2 x 4-1/4 & (1) 3/8 x 3-1/2	4,890 (21.8)	5,455 (24.3)	9,455 (42.1)	13,375 (59.5)	19,565 (87.0)	21,815 (97.0)	28,360 (126.2)	40,120 (178.5)
	8-1/2 (216)	(2) 1/2 x 4-1/4	6,700 (29.8)	7,545 (33.6)	14,560 (64.8)	20,590 (91.6)	26,810 (119.3)	30,190 (134.3)	43,680 (194.3)	61,760 (274.7)
5/8	5 (125)	(1) 5/8 x 5	3,970 (17.7)	5,245 (23.3)	7,350 (32.7)	10,390 (46.2)	15,890 (70.7)	20,970 (93.3)	22,040 (98.0)	31,160 (138.6)
	7-1/2 (184)	(1) 5/8 x 5 & (1) 1/2 x 4-1/4	5,770 (25.7)	10,465 (46.6)	13,495 (60.0)	19,080 (84.9)	23,080 (102.7)	41,865 (186.2)	40,480 (180.1)	57,240 (254.6)
	10 (254)	(2) 5/8 x 5	11,700 (52.0)	12,835 (57.1)	20,775 (92.4)	29,375 (130.7)	46,795 (208.2)	51,340 (228.4)	62,320 (277.2)	88,120 (392.0)
3/4	6-5/8 (170)	(1) 3/4 x 6-5/8	6,080 (27.0)	8,615 (38.3)	12,270 (54.6)	17,355 (77.2)	24,330 (108.2)	34,470 (153.3)	36,800 (163.7)	52,060 (231.6)
	10 (254)	(1) 3/4 x 6-5/8 & (1) 1/2 x 4-1/4	9,110 (40.5)	14,835 (66.0)	22,755 (101.2)	32,180 (143.1)	36,445 (162.1)	59,350 (264.0)	68,260 (303.6)	96,540 (429.4)
	13-1/4 (337)	(2) 3/4 x 6-5/8	15,220 (67.7)	15,310 (68.1)	34,700 (154.4)	49,080 (218.3)	60,875 (270.8)	61,230 (272.4)	104,100 (463.1)	147,240 (655.0)
7/8	6-5/8 (170)	(1) 7/8 x 6-5/8	7,145 (31.8)	9,130 (40.6)	13,110 (58.3)	18,535 (82.4)	28,580 (127.1)	36,525 (162.5)	39,320 (174.9)	55,600 (247.3)
	10 (254)	(2) 3/4 x 6-5/8	10,475 (46.6)	18,970 (84.4)	24,575 (109.3)	34,755 (154.6)	41,905 (186.4)	75,870 (337.5)	73,720 (327.9)	104,260 (463.8)
	13-1/4 (337)	(2) 7/8 x 6-5/8	16,475 (73.3)	23,055 (102.6)	34,780 (154.7)	53,010 (235.8)	65,895 (293.1)	92,220 (410.2)	112,440 (500.2)	159,020 (707.4)
1	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	8,640 (38.4)	13,425 (59.7)	19,690 (87.6)	27,840 (123.8)	34,560 (153.7)	53,695 (238.8)	59,060 (262.7)	83,520 (371.5)
	12-3/8 (314)	(2) 7/8 x 6-5/8	14,665 (65.2)	23,450 (104.3)	36,170 (160.9)	51,150 (227.5)	58,665 (261.0)	93,800 (417.2)	108,500 (482.6)	153,440 (682.5)
	16-1/2 (419)	(2) 1 x 8-1/4	26,645 (118.5)	30,805 (137.0)	55,690 (247.7)	78,750 (350.3)	106,580 (474.1)	123,220 (548.1)	167,060 (743.1)	236,240 (1050.8)
1-1/4	12 (305)	(1) 1-1/4 x 12	19,175 (85.3)	23,920 (106.4)	38,615 (171.8)	54,610 (242.9)	76,740 (341.4)	95,680 (425.6)	115,840 (515.3)	163,820 (728.7)
	15 (381)	(1) 1-1/4 x 12 & (1) 1 x 8-1/4	24,750 (110.1)	26,855 (119.5)	53,960 (240.0)	76,315 (339.5)	99,000 (440.4)	107,420 (477.8)	161,880 (720.1)	228,940 (1018.4)
	18 (457)	(1) 1-1/4 x 12 & (2) 1 x 8-1/4	29,535 (131.4)	37,920 (168.7)	70,935 (315.5)	100,320 (446.2)	118,140 (525.5)	151,680 (674.7)	212,800 (946.6)	300,960 (1338.7)

1 Los factores de influencia para la espaciación y/o al borde se aplican a los valores de concreto/adherencia indicados en la parte superior, y después se comparan con el valor del acero. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

2 La capacidad en corte máxima promedio del concreto está basada en el método de diseño de resistencia.

3 Contacte a Hilti para el uso en empotramientos alternativos a los probados y enlistados en la parte superior.

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 5 - Esfuerzo admisible del acero para varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable¹

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8		HAS Super ASTM A193 B7		HAS SS AISI 304/316 SS	
	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)
3/8	2,640 (11.7)	1,360 (6.0)	4,555 (20.3)	2,345 (10.4)	3,645 (16.2)	1,875 (8.3)
1/2	4,700 (20.9)	2,420 (10.8)	8,100 (36.0)	4,170 (18.5)	6,480 (28.8)	3,335 (14.8)
5/8	7,340 (32.7)	3,780 (16.8)	12,655 (56.3)	6,520 (29.0)	10,125 (45.0)	5,215 (23.2)
3/4	10,570 (47.0)	5,445 (24.2)	18,225 (81.1)	9,390 (41.8)	12,390 (55.1)	6,385 (28.4)
7/8	14,385 (64.0)	7,410 (33.0)	24,805 (110.3)	12,780 (56.9)	16,865 (75.0)	8,690 (38.6)
1	18,790 (83.6)	9,680 (43.0)	32,400 (144.1)	16,690 (74.2)	22,030 (98.0)	11,350 (50.5)
1-1/4	29,360 (130.6)	15,125 (67.3)	50,620 (225.2)	26,080 (116.0)	34,425 (153.1)	17,735 (78.9)

¹ El esfuerzo admisible del acero según la definición del Manual de Construcción con Acero AISC (ASD):

Tensión = $0.33 \times F_u \times \text{área nominal}$

Corte = $0.17 \times F_u \times \text{área nominal}$

Tabla 6 - Esfuerzo permisible máximo del acero para las varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable¹

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8			HAS Super ASTM A193 B7			HAS SS AISI 304/316 SS		
	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)
3/8	4,495 (20.0)	6,005 (26.7)	3,605 (16.0)	8,135 (36.2)	10,350 (43.4)	6,210 (27.6)	5,035 (22.4)	8,280 (36.8)	4,970 (22.1)
1/2	8,230 (36.6)	10,675 (47.5)	6,405 (28.5)	14,900 (66.3)	18,405 (79.0)	11,040 (49.1)	9,225 (41.0)	14,720 (65.5)	8,835 (39.3)
5/8	13,110 (58.3)	16,680 (74.2)	10,010 (44.5)	23,730 (105.6)	28,760 (125.7)	17,260 (76.8)	14,690 (65.3)	23,010 (102.4)	13,805 (61.4)
3/4	19,400 (86.3)	24,020 (106.9)	14,415 (64.1)	35,120 (156.2)	41,420 (185.7)	24,850 (110.5)	15,050 (66.9)	28,165 (125.3)	16,800 (75.2)
7/8	26,780 (119.1)	32,695 (145.4)	19,620 (87.3)	48,480 (215.7)	56,370 (256.9)	33,825 (150.5)	20,775 (92.4)	38,335 (170.5)	23,000 (102.3)
1	35,130 (156.3)	42,705 (190.0)	25,625 (114.0)	63,600 (282.9)	73,630 (337.0)	44,180 (196.5)	27,255 (121.2)	50,070 (222.7)	30,040 (133.6)
1-1/4	56,210 (250.0)	66,730 (296.8)	40,035 (178.1)	101,755 (452.6)	115,050 (511.8)	69,030 (307.1)	43,610 (194.0)	78,235 (348.0)	46,940 (208.8)

¹ El esfuerzo Permisible del acero según la definición del Manual de Construcción con Acero AISC, 2da Ed. (LRFD):

Fluencia = $F_y \times \text{área de tensión traccional}$

Tensión = $0.75 \times F_u \times \text{área nominal}$

Corte = $0.45 \times F_u \times \text{área nominal}$

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Tabla 7 - Capacidad de adhesión o concreto permitida y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad permitida de adherencia/concreto ²	Resistencia del perno de acero ²			
				ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable	
			Tensión lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	3,180 (14.1)	4,370 (19.4)	2,250 (10.0)	3,645 (16.2)	1,875 (8.3)
1/2-13 UNC	5 (127)	(1) 5/8 x 5	4,570 (20.3)	7,775 (34.6)	4,005 (17.8)	6,480 (28.8)	3,335 (14.8)
5/8-11 UNC	6-5/8 (168)	(1) 7/8 x 6-5/8	7,460 (33.2)	12,150 (54.0)	6,260 (27.8)	10,125 (45.0)	5,215 (23.2)
3/4-10 UNC	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	9,165 (40.8)	17,495 (77.8)	9,010 (40.1)	12,395 (55.1)	6,385 (28.4)

Tabla 8 - Capacidad de adhesión o concreto máxima y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad máxima de adherencia/concreto ²	Resistencia del perno de acero ²			
				ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable	
			Tensión lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	12,715 (56.6)	9,935 (44.2)	5,960 (26.5)	8,280 (36.8)	4,970 (22.1)
1/2-13 UNC	5 (127)	(1) 5/8 x 5	18,275 (81.3)	17,665 (78.6)	10,600 (47.2)	14,720 (65.5)	8,835 (39.3)
5/8-11 UNC	6-5/8 (168)	(1) 7/8 x 6-5/8	29,840 (132.7)	27,610 (122.8)	16,565 (73.7)	23,010 (102.4)	13,805 (61.4)
3/4-10 UNC	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	36,660 (163.1)	39,760 (176.9)	23,855 (106.1)	28,165 (125.3)	16,900 (75.1)

1 Utilice el valor menor, ya sea de la capacidad de adherencia/concreto o de los esfuerzos admisibles del acero. La resistencia a la compresión mínima del concreto f'_c es 2,00 psi.

2 Los valores del acero de acuerdo a AISC

Pernos ASTM A325 $F_y = 92 \text{ ksi}$, $F_u = 120 \text{ ksi}$
 ASTM F593 (AISI 304/316) $F_y = 65 \text{ ksi}$, $F_u = 100 \text{ ksi}$ para 3/8" hasta 5/8"
 $F_y = 45 \text{ ksi}$, $F_u = 85 \text{ ksi}$ para 3/4"

Valores de carga permisibles

$$\text{Tensión} = 0.33 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

$$\text{Corte} = 0.17 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

Valores de carga máximos

$$\text{Tensión} = 0.75 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

$$\text{Corte} = 0.45 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

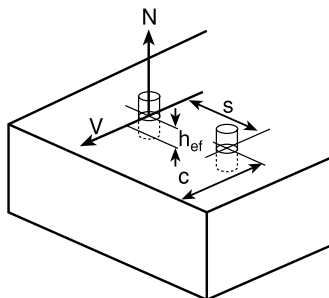
Tabla 9 - Capacidad de adhesión máxima y esfuerzos admisibles del acero de HVU para barras corrugadas de concreto

Diámetro de la barra corrugada	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsulas adhesivas requeridas	Resistencia del concreto y adherencia máxima HVU1 ¹				Varillas roscadas de Grado 60 ¹	
			$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	Esfuerzo de fluencia lb (kN)	Esfuerzo de tracción lb (kN)
#4	4-1/4 (108)	(1) 1/2 X 4-1/4	9,680 (43.1)	10,980 (48.8)	12,270 (54.6)	14,850 (66.1)	12,000 (53.4)	18,000 (80.1)
	6-3/8 (162)	(1) 1/2 X 4-1/4 & (1) 3/8 X 3-1/2	14,520 (64.6)	16,460 (73.2)	18,400 (81.9)	22,280 (99.1)		
	8-1/2 (216)	(2) 1/2 x 4-1/4	19,360 (86.1)	21,950 (97.6)	24,530 (109.1)	29,710 (132.2)		
#5	5 (127)	(1) 5/8 X 5	15,000 (66.7)	16,920 (75.3)	18,830 (83.8)	2,2650 (100.8)	18,600 (82.7)	27,900 (124.1)
	7-1/2 (184)	(1) 5/8 X 5 & (1) 1/2 X 4-1/4	22,490 (100.4)	25,370 (112.9)	28,240 (125.6)	33,980 (151.1)		
	10 (254)	(2) 5/8 X 5	29,990 (133.4)	33,820 (150.4)	37,650 (167.5)	45,310 (201.5)		
#6	6-5/8 (168)	(1) 7/8 X 6-5/8	21,020 (93.5)	24,250 (107.9)	27,470 (122.2)	33,930 (150.9)	26,400 (117.4)	39,600 (176.1)
	10 (254)	(2) 3/4 X 6-5/8	31,530 (140.3)	36,370 (161.8)	41,210 (183.3)	50,890 (226.4)		
	13-1/4 (337)	(2) 7/8 X 6-5/8	42,040 (187.0)	48,500 (215.7)	54,950 (244.4)	67,850 (301.8)		
#7	6-5/8 (168)	(1) 1 X 8-1/4	23,650 (105.2)	27,280 (121.3)	30,910 (137.5)	38,170 (169.8)	36,000 (160.1)	54,000 (240.2)
	10 (254)	(2) 3/4 X 6-5/8	35,470 (157.8)	40,920 (182.0)	46,360 (206.2)	57,250 (254.7)		
	13-1/4 (337)	(2) 1 X 8-1/4	47,300 (210.4)	54,560 (242.7)	61,810 (274.9)	76,330 (339.5)		
#8	8-1/4 (210)	(1) 1 X 8-1/4 & (1) 5/8 X 5	35,640 (158.5)	40,500 (180.2)	45,360 (201.8)	55,080 (245.0)	47,400 (210.8)	71,100 (316.3)
	12-3/8 (314)	(1) 7/8 X 6-5/8 & (1) 1 X 8-1/4	53,460 (237.8)	60,750 (270.2)	68,040 (302.7)	82,610 (367.5)		
	16-1/2 (419)	(2) 1 X 8-1/4 & (1) 3/4 X 6-5/8	71,270 (317.0)	80,990 (360.3)	90,710 (403.5)	110,150 (490.0)		

1 Utilice ya sea la resistencia del concreto/adherencia o la del acero.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Figura 3 - Espaciamiento y distancia al borde en el concreto



Tensión/corte en espacio

$$s_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad s_{cr} = 1.5 h_{ef}$$

$$f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$$

para $s_{cr} > s > s_{\min}$

Tensión en distancia al borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 1.5 h_{ef}$$

$$f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$$

para $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde
⊥ Hacia el borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 2.0 h_{ef}$$

$$f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$$

para $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde
II a o lejos del borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 2.0 h_{ef}$$

$$f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$$

para $c_{cr} > c > c_{\min}$

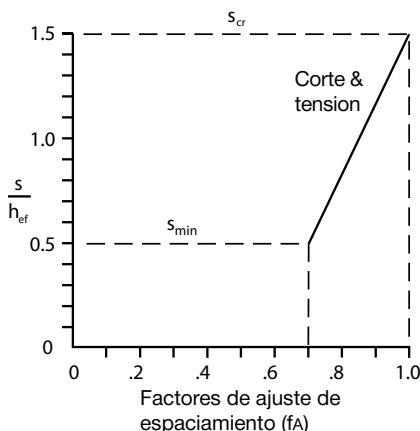
Factores de ajuste de distancia entre anclajes

$$s = \text{Distancia real}$$

$$h_{ef} = \text{Empotramiento real}$$

$$s_{\min} = 0.5 h_{ef}$$

$$s_{cr} = 1.5 h_{ef}$$



Factores de ajuste de distancia al borde

$$c = \text{Distancia al borde real}$$

$$h_{ef} = \text{Empotramiento real}$$

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \text{ tensión y corte}$$

$$c_{cr} = 1.5 h_{ef} \text{ Tensión}$$

$$c_{cr} = 2.0 h_{ef} \text{ Corte}$$

⊥ = Perpendicular al borde
II = Paralelo al borde

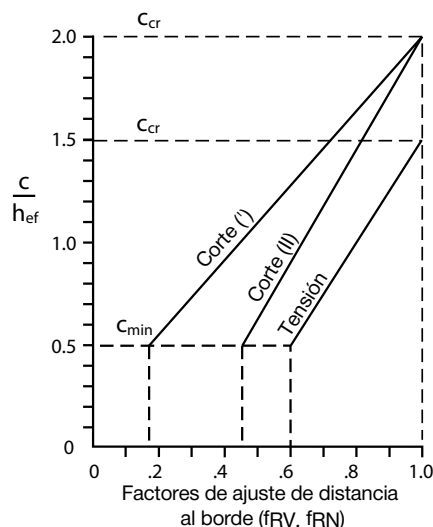


Tabla 10 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 3/8-pulg. de diámetro

Diametro del Anclaje		3/8-pulg. diámetro											
Factor de ajuste		Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}		
Empotramiento Depth, pulg.		3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -plug	1-3/4	0.70			0.60			0.18			0.46		
	2	0.72			0.63			0.22			0.49		
	2-5/8	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46	
	3	0.81	0.72		0.74	0.63		0.37	0.22		0.59	0.49	
	3-1/2	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46
	4	0.89	0.78	0.72	0.86	0.70	0.63	0.53	0.32	0.22	0.69	0.55	0.49
	4-1/2	0.94	0.81	0.74	0.91	0.74	0.66	0.60	0.37	0.26	0.74	0.59	0.51
	5-1/4	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	6		0.89	0.81		0.86	0.74	0.84	0.53	0.37	0.90	0.69	0.59
	7		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64
	7-7/8		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69
	8-1/2			0.89			0.86		0.78	0.57		0.86	0.72
	9			0.91			0.89		0.84	0.60		0.90	0.74
	10			0.94			0.91		0.94	0.68		0.97	0.79
	10-1/2			0.96			0.94		1.00	0.72		1.00	0.82
	12			0.98			0.97			0.84			0.90
13			1.00			1.00			0.91			0.95	
14									1.00			1.00	

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 11 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 1/2-pulg. de diámetro

Diámetro del anclaje	1/2-pulg. diámetro											
	Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}		
Prof. de empotramiento, pulg.	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	2-1/8	0.70			0.60		0.18			0.46		
	3	0.76			0.68		0.29			0.53		
	3-3/16	0.78	0.70		0.70	0.60	0.32	0.18		0.55	0.46	
	3-1/2	0.80	0.71		0.73	0.62	0.35	0.21		0.58	0.48	
	4	0.83	0.74		0.78	0.65	0.42	0.25		0.62	0.51	
	4-1/4	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46
	5	0.90	0.79	0.73	0.87	0.71	0.55	0.33	0.23	0.70	0.56	0.49
	5-1/2	0.94	0.81	0.74	0.92	0.75	0.61	0.38	0.26	0.75	0.59	0.51
	6	0.97	0.83	0.76	0.96	0.78	0.67	0.42	0.29	0.79	0.62	0.53
	6-3/8	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	7		0.88	0.80		0.84	0.73	0.80	0.50	0.87	0.68	0.58
	8		0.93	0.83		0.90	0.78	0.93	0.59	0.96	0.73	0.62
	8-1/2		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	1.00	0.76	0.64
	9		0.97	0.87		0.96	0.82		0.67	0.48	0.79	0.66
	9-9/16		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52	0.82	0.69
	10			0.90			0.87		0.76	0.55	0.84	0.70
	10-1/2			0.92			0.89		0.80	0.58	0.87	0.72
	12			0.97			0.96		0.93	0.67	0.96	0.79
	12-3/4			1.00			1.00		1.00	0.72	1.00	0.82
	14								0.80			0.87
	16								0.93			0.96
	17								1.00			1.00

Tensión/corte en espaciado
 $s_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$
 $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$
 para $s_{cr} > s > s_{\min}$

Tensión en distancia al borde
 $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$
 $f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$
 para $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde
 ⊥ Hacia el borde
 $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$
 $f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$
 para $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde
 || a o lejos del borde
 $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$
 $f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$
 para $c_{cr} > c > c_{\min}$

Tabla 12 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 5/8-in y 3/4-pulg. de diámetro

Diámetro del anclaje		5/8-pulg. diámetro												3/4-pulg. diámetro											
Factor de ajuste		Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}			Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}		
Prof. de empotramiento, pulg.		5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	2-1/2	0.70			0.60			0.18			0.46														
	3-5/16	0.75			0.67			0.27			0.52			0.70			0.60			0.18			0.46		
	3-3/4	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46		0.72			0.63			0.22			0.48		
	4	0.79	0.71		0.72	0.61		0.34	0.20		0.57	0.47		0.73			0.64			0.24			0.50		
	4-1/2	0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.23		0.60	0.50		0.75			0.67			0.28			0.52		
	5	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46	
	5-1/2	0.88	0.77	0.72	0.84	0.69	0.62	0.50	0.31	0.21	0.68	0.54	0.48	0.80	0.72		0.73	0.62		0.36	0.21		0.58	0.48	
	6	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64	0.56	0.34	0.23	0.71	0.57	0.50	0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.23		0.61	0.50	
	6-5/8	0.95	0.82	0.75	0.93	0.75	0.67	0.63	0.39	0.27	0.76	0.60	0.52	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46
	7	0.97	0.83	0.76	0.96	0.77	0.68	0.67	0.41	0.29	0.78	0.62	0.53	0.87	0.76	0.71	0.82	0.68	0.61	0.48	0.29	0.20	0.66	0.53	0.47
	7-1/2	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55	0.89	0.78	0.72	0.85	0.70	0.63	0.52	0.32	0.22	0.69	0.55	0.48
	8		0.87	0.79		0.83	0.72	0.77	0.49	0.34	0.86	0.66	0.57	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64	0.56	0.34	0.24	0.71	0.57	0.50
	9		0.91	0.82		0.88	0.76	0.88	0.56	0.40	0.93	0.71	0.60	0.96	0.82	0.75	0.94	0.76	0.67	0.64	0.40	0.28	0.77	0.60	0.52
	9-15/16		0.95	0.85		0.93	0.80	0.98	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	10		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45		0.76	0.64		0.85	0.78		0.80	0.70	0.73	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	11-1/4		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69		0.89	0.80		0.85	0.74	0.83	0.52	0.37	0.89	0.69	0.59
	12			0.91		0.88		0.77	0.56		0.86	0.71		0.91	0.82		0.88	0.76	0.89	0.56	0.40	0.93	0.71	0.61	
	13			0.94		0.92		0.85	0.61		0.90	0.75		0.94	0.84		0.92	0.79	0.97	0.61	0.44	0.99	0.75	0.63	
	13-1/4			0.95		0.93		0.86	0.63		0.92	0.76		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64	
	15			1.00		1.00		1.00	0.72		1.00	0.82		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69	
	18								0.88			0.93			0.96			0.94		0.88	0.64		0.93	0.77	
	20								1.00			1.00			1.00			1.00		1.00	0.73		1.00	0.82	
	22																				0.81			0.88	
	24																				0.89			0.93	
	26-1/2																				1.00			1.00	

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 7/8-pulg. de diámetro

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 7/8-pulg. de diámetro														
Tensión/corte en espaciado $s_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$ $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$ para $s_{cr} > s > s_{\min}$	Diámetro del anclaje	7/8-pulg. diámetro												
	Factor de ajuste	Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (II a o lejos del borde) f_{RV2}			
		Prof. de empotramiento , pulg.	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13 1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4
Tensión en distancia al borde $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$ $f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$ para $c_{cr} > c > c_{\min}$	Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	3-5/16	0.70			0.60			0.18			0.46		
		4	0.73			0.64			0.24			0.50		
		4-1/2	0.75			0.67			0.28			0.52		
5		0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46		
6		0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.23		0.61	0.50		
6-5/8		0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46	
7		0.87	0.76	0.71	0.82	0.68	0.61	0.48	0.29	0.20	0.66	0.53	0.47	
8		0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64	0.56	0.34	0.24	0.71	0.57	0.50	
9		0.96	0.82	0.75	0.94	0.76	0.67	0.64	0.40	0.28	0.77	0.60	0.52	
9-15/16		1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55	
10			0.85	0.78		0.80	0.70	0.73	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55	
11			0.88	0.80		0.84	0.73	0.81	0.50	0.36	0.88	0.68	0.58	
12			0.91	0.82		0.88	0.76	0.89	0.56	0.40	0.93	0.71	0.61	
13			0.94	0.84		0.92	0.79	0.97	0.61	0.44	0.99	0.75	0.63	
13-1/4			0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64	
14			0.97	0.87		0.96	0.82		0.67	0.48		0.78	0.66	
15			1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69	
16				0.91			0.88		0.77	0.56		0.86	0.71	
18				0.96			0.94		0.88	0.64		0.93	0.77	
20				1.00			1.00		1.00	0.73		1.00	0.82	
22										0.81			0.88	
24										0.89			0.93	
26-1/2										1.00			1.00	
Corte en distancia al borde ⊥ Hacia el borde $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$ $f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$ para $c_{cr} > c > c_{\min}$														
Corte en distancia al borde II a o lejos del borde $c_{\min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$ $f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$ para $c_{cr} > c > c_{\min}$														

Tabla 14 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 1-pulg. y 1-1/4-pulg. de diámetro

Diámetro del anclaje		1-pulg. diámetro												1-1/4-pulg. diámetro											
Factor de ajuste		Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}			Factor de espaciado en tensión/corte f_A			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (a o lejos del borde) f_{RV2}		
Prof. de empotramiento, pulg.		8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	4-1/8	0.70			0.60			0.18			0.46														
	4-1/2	0.71			0.62			0.20			0.48														
	5	0.73			0.64			0.24			0.50														
	6	0.77			0.69			0.30			0.54			0.70			0.60			0.18			0.46		
	6-3/16	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46		0.70			0.61			0.19			0.47		
	7	0.80	0.72		0.74	0.63		0.37	0.22		0.59	0.48		0.73			0.63			0.23			0.49		
	7-1/2	0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.24		0.61	0.50		0.74	0.70		0.65	0.60		0.25	0.18		0.51	0.46	
	8-1/4	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46	0.76	0.72		0.68	0.62		0.28	0.21		0.53	0.48	
	9	0.88	0.77	0.71	0.84	0.69	0.62	0.50	0.30	0.20	0.67	0.54	0.48	0.78	0.73	0.70	0.70	0.64	0.60	0.32	0.23	0.18	0.55	0.50	0.46
	10	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64	0.56	0.35	0.24	0.72	0.57	0.50	0.80	0.75	0.72	0.73	0.67	0.62	0.36	0.27	0.21	0.58	0.52	0.48
	11	0.95	0.82	0.75	0.93	0.76	0.67	0.63	0.39	0.27	0.76	0.60	0.52	0.83	0.77	0.73	0.77	0.69	0.64	0.41	0.31	0.24	0.61	0.54	0.50
	12-3/8	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55	0.86	0.80	0.76	0.81	0.73	0.68	0.47	0.36	0.28	0.65	0.58	0.53
	13		0.87	0.79		0.82	0.72	0.76	0.48	0.34	0.85	0.66	0.56	0.88	0.81	0.77	0.83	0.75	0.69	0.50	0.38	0.30	0.67	0.59	0.54
	14		0.89	0.80		0.85	0.74	0.83	0.52	0.37	0.89	0.69	0.59	0.90	0.83	0.78	0.87	0.77	0.71	0.54	0.41	0.33	0.70	0.62	0.56
	16		0.94	0.84		0.92	0.79	0.96	0.61	0.43	0.98	0.75	0.63	0.95	0.87	0.82	0.93	0.83	0.76	0.63	0.49	0.39	0.76	0.66	0.60
	16-1/2		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64	0.96	0.88	0.83	0.95	0.84	0.77	0.65	0.50	0.41	0.78	0.68	0.61
	18		0.99	0.88		0.98	0.84		0.70	0.50		0.80	0.67	1.00	0.91	0.85	1.00	0.88	0.80	0.72	0.56	0.45	0.82	0.71	0.64
	18-9/16		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69		0.92	0.86		0.90	0.81	0.75	0.58	0.47	0.84	0.73	0.65
	22-1/2			0.96			0.95		0.89	0.65		0.93	0.77		1.00	0.93		1.00	0.90	0.92	0.72	0.59	0.96	0.82	0.73
	24			0.99			0.98		0.96	0.70		0.98	0.80			0.95			0.93	1.00	0.77	0.63	1.00	0.86	0.76
	24-3/4			1.00			1.00		1.00	0.72		1.00	0.82			0.96			0.95		0.80	0.65		0.87	0.78
	27									0.79			0.87			1.00			1.00		0.88	0.72		0.93	0.82
	30									0.89			0.93								1.00	0.81		1.00	0.88
	33									1.00			1.00									0.90			0.94
	36																					1.00			1.00

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 15 - Resistencia química del adhesivo HVU

Químico/Líquido	% por Peso	No resistente	Parcialmente resistente	Resistente
Ácido acético	conc. 10%		•	•
Acetona		•		
Amoniaco	25% 5%	•	•	
Nitrato de amonio	10% 10%			• •
Sulfato de amonio	10%	•		
Solución de ácido carbónico (fenol)	conc.			•
Cloruro de carbono	40% 20%			• •
Sosa cáustica	conc.			•
Hidróxido de sodio	10%			•
Solución de cal clorada	10%			•
Ácido cítrico				•
Solución de sal común				•
Agua residual comunal	96%		•	
Aceite de diesel	conc.			•
Etanol	10%			•
Etilenglicol	20%		•	
Ácido fórmico	30% 5%		•	•
Ácido clorhídrico	50% 10%			• •
Peróxido de hidrógeno				•
Ácido láctico	conc.	•		
Aceite de máquina	conc.			•
Metanol	Vol% ¹			•
Metil isobutil cetona	Vol% ²			•
Mezcla de aminas	40% 20%	•	•	
Mezcla de hidrocarburos aromáticos				•
Ácido nítrico	40% 20%			• •
Petróleo/Gasolina	conc.			•
Ácido fosfórico	conc.			•
2-propanol	10%			•
Propilenglicol	50%			•
Carbonato de sodio	40% 20%			• •
Silicato sódico (pH = 14)	conc.			•
Ácido sulfúrico				
Xileno				

1 35 Vol% Trietanolamina, 30 Vol% n-Butilamina y 35 Vol% N,N-Dimetilanilina

2 60 Vol% Tolueno, 30 Vol% Xileno y 10 Vol% Metilnaftaleno

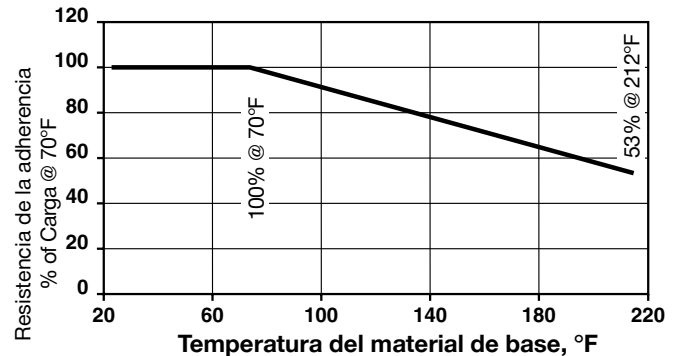
Las muestras de la resina HVU fueron sumergidas en los diferentes compuestos adhesivos por un periodo de hasta un año. Al final del periodo de prueba, las muestras fueron analizadas. Todas las muestras que no mostraron un daño visible y que presentaban una reducción en su resistencia a la flexión menor al 25% fueron clasificadas como Resistentes. Las muestras que presentaron daños ligeros, tales como pequeñas fisuras, astillas, etc. o una reducción en su resistencia a la flexión del 25% o más, fueron clasificadas como Parcialmente Resistentes. Las muestras que sufrieron daños importantes o se destruyeron fueron clasificadas como No Resistentes.

3.2.5.4 Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

Nota: En el uso real, la mayor parte de la resina está encapsulada en el concreto, dejando expuesta solo un área de superficie muy pequeña. En algunos casos, esto permitiría el uso del sistema HVU en lugares donde estaría expuesto a compuestos adhesivos parcialmente resistentes.

Figura 4 - Influencia de la temperatura en la resistencia de la adherencia^{1,2}



- 1 Prueba de temperatura del concreto: la muestra a prueba se mantiene a la temperatura, se remueve del ambiente controlado y se prueba hasta su falla.
- 2 Prueba de deslizamiento a largo plazo de acuerdo con los criterios de aceptación AC58 de ICC-ES.

Tabla 16 - Volumen de cápsula de HVU

Tamaño	(in³)
HVU 3/8 (M10)	0.37
HVU 1/2 (M12)	0.61
HVU 5/8 (M16)	1.04
HVU 3/4	2.07
HVU 7/8 (M20)	2.62
HVU 1 (M24)	4.21
HVU 1-1/4 (M32)	9.46

Tabla 17 - Tiempo de curado total

Temperatura del material de base		Tiempo de curado total
°F	°C	
23	-5	5 hr
32	0	1 hr
50	10	30 min
más de 68	20	20 mn

Tabla 18 - Influencia de la radiación de energía elevada

Exposición a la radiación ^{1,2}	Efecto perjudicial	Recomendación de uso
< 10 Mrad	Insignificante	Uso completo
10 - 100 Mrad	Moderate	Uso restringido $F_{rec.} = 0.5 F_{perm.}$
> 100 Mrad	Medio a elevado	No se recomienda su uso

1 Mrad = Megarad

2 Dosis durante vida útil.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

3.2.5.5 Información para pedido¹

Cápsula adhesiva HVU

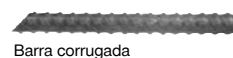


Cápsulas Adhesivas HVU

Sistema de Anclaje HVU con Varillas Roscadas ^{2,3,4}		Herramienta de Instalación ^{2,3}			
Tamaño de la cápsula	Cant.	Descripción	Cant.	Diám. Perf.	Empot. Est.
HVU 3/8 x 3-1/2	10	3/8	10	7/16	3-1/2
HVU 1/2 x 4-1/4	10	1/2	10	9/16	4-1/4
HVU 5/8 x 5	10	5/8	5	11/16	5
HVU 3/4 x 6-5/8	5	3/4	5	7/8	6-5/8
HVU 7/8 x 6-5/8	5	7/8	5	1	6-5/8
HVU 1 x 8-1/4	5	1	5	1-1/8	8-1/4
HVU 1-1/4 x 12	4	1-1/4	5	1-3/8	12

Sistema de Anclaje HVU con Insertos HIS-N		Herramienta de Instalación HIS-S ¹			
Tamaño de la cápsula	Cant.	Descripción	Dado de trans.	Diám. Perf.	Empot. Est.
HVU 1/2 x 4-1/4	10	3/8	9/16	11/16	4-1/4
HVU 5/8 x 5	10	1/2	3/4	7/8	5
HVU 7/8 x 6-5/8	5	5/8	15/16	1-1/8	6-5/8
HVU 1 x 8-1/4	5	3/4	1-1/8	1-1/4	8-1/4

Sistema de Anclaje HVU con barra		Herramienta de Instalación TE-Y			
Tamaño de cápsula	Cant.	Descripción	Diám. Perf.	Empo. Est.	
#4 HVU 1/2 x 4-1/4	10	Rebar Adapter #4	5/8	4-1/4	
#5 HVU 5/8 x 5	10	Rebar Adapter #5	13/16	5	
#6 HVU 7/8 x 6-5/8	5	Rebar Adapter #6	1	6-5/8	
#7 HVU 1 x 8-1/4	5	Rebar Adapter #7	1-1/8	6-5/8	
#8 HVU 5/8 x 5 y HVU 1 x 8-1/4 (both capsules needed)	10	Rebar Adapter #8	1-1/4	8-1/4	



Herramientas de Instalación

	Eje de transmisión cuadrado 1/2	Eje de transmisión cuadrado 3/4	Eje de transmisión cuadrado 1
Diámetro de varilla HAS	Dado de transmisión	Dado de transmisión	Dado de transmisión
3/8	9/16 x 1/2	-	-
1/2	3/4 x 1/2	3/4 x 3/4	-
5/8	15/16 x 1/2	15/16 x 3/4	-
3/4	-	1-1/8 x 3/4	-
7/8	-	1-7/16 x 3/4	-
1	-	1-1/2 x 3/4	-
1-1/4	-	-	1-7/8 x 1

¹ Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.

² Para utilizarse junto con el dado de transmisión y el eje de transmisión apropiados de la tabla de selección a la izquierda. No se requiere de tuercas de instalación con las herramientas de instalación HIS.

³ Las tuercas de instalación son necesarias para un correcto ajuste del dado de transmisión.

⁴ Las tuercas de instalación tienen un recubrimiento en acabado negro a excepción de las de 7/8", las cuales están recubiertas por el método HDG.

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Anclajes roscados para los sistemas de anclaje químico



Varillas HAS-E Acero 5.8			Acero de Alta Resistencia HAS-E B		Acero Inoxidable HAS-R 304		Acero inoxidable HAS-R 316	
Descripción	Cant.	Paq. Máster Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.
3/8 x 3	10	360	-	-	-	-	-	-
3/8 x 4-3/8	10	240	-	-	-	-	-	-
3/8x 5-1/8	20	200	3/8 x 5-1/8	10	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	10
3/8 x 8	10	160	-	-	3/8 x 8	10	-	-
3/8 x 12	10	90	-	-	-	-	3/8 x 8	10
1/2 x 3-1/8	10	240	-	-	-	-	-	-
1/2 x 4-1/2	10	160	-	-	-	-	-	-
1/2 x 6-1/2	20	160	1/2 x 6-1/2	10	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	10
1/2x 8	10	120	-	-	1/2 x 8	10	1/2 x 8	10
1/2 x 10	10	120	-	-	1/2 x 10	10	-	-
-	-	-	-	-	-	-	1/2 x 11 *	10
1/2 x 12	10	80	-	-	-	-	1/2 x 12	10
5/8 x 8	20	80	5/8 x 7-5/8	10	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	10
-	-	-	-	-	5/8 x 10	10	-	-
5/8 x 9	10	60	-	-	-	-	5/8 x 9	10
5/8 x 12	10	60	-	-	-	-	5/8 x 12	10
5/8 x 17	10	40	-	-	-	-	-	-
3/4 x 10	10	40	3/4 x 9-5/8	5	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8 *	5
3/4 x 11	10	30	-	-	-	-	3/4 x 10	5
3/4 x 12	10	30	-	-	3/4 x 12	10	-	-
3/4 x 14	10	30	3/4 x 14 *	5	3/4 x 14	10	3/4 x 16	5
-	-	-	-	-	3/4 x 16	10	-	-
3/4 x 17	10	20	-	-	-	-	7/8 x 10	5
3/4 x 19	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 21	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 25	10	20	-	-	-	-	7/8 x 16	5
7/8 x 10	10	20	7/8 x 10 (HDG)	5	7/8 x 10	10	-	-
-	-	-	7/8 x 12 (HDG) *	5	-	-	-	-
7/8 x 13	10	20	7/8 x 16 (HDG)	5	-	-	-	-
1 x 12	4	16	1 x 12	5	1 x 12	4	1 x 12 *	4
1 x 14	2	16	1 x 14 *	5	-	-	-	-
1 x 16	2	12	1 x 16 *	5	-	-	1 x 16 *	4
1 x 20	2	12	1 x 21 *	5	-	-	1 x 20 *	4
1-1/4 x 16	4	8	1-1/4 x 16	4	-	-	-	-
1-1/4 x 22	4	8	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1-1/4 x 23 *	4	-	-	-	-

*Artículo no retornable

Las varillas Hilti ahora están grabadas en el extremo, para mostrar el grado de acero y la longitud general del anclaje.

E = Acero ISO 898 Clase 5.8

B = Acero ASTM A 193 Grado B7

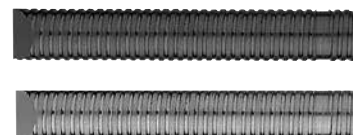
R1 = Acero inoxidable AISI 304

R2 = Acero inoxidable



HIS-N Acero de carbono y HIS-RN 316 Acero inoxidable insertos¹

Descripción	Longitud utilizable de la rosca (in)	Cant
3/8 x 4-1/4	1	10
1/2 x 5	1-3/16	5
5/8 x 6-5/8	1-1/2	5
3/4 x 8-1/4	2	5



¹ Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas

3.3 Sistemas de anclaje mecánico

3.3.1 Anclaje de autoexcavado HDA

3.3.1.1 Descripción del producto

El anclaje de autoexcavado HDA es un anclaje mecánico reforzado con segmentos socavados con punta de carburo, utilizado para llevar a cabo un proceso de auto-excavado. El sistema HDA ofrece dos anclajes para dos tipos de aplicaciones: una preinstalada (tipo P) y la otra a través del material a fijar (tipo T), una broca de tope, una herramienta de instalación y un rotomartillo para los modelos M10, M12, M16 y M20. El HDA está disponible en versiones fabricadas con acero de carbono, acero inoxidable y zincadas. Existen dos longitudes diferentes capaces de acoplarse a diversos espesores del dispositivo.

Características del producto

- Segmentos socavados que proporcionan un desempeño similar a los anclajes pre instalados, con tensiones de expansión limitadas.
- Cuñas para auto-excavado que proporcionan una instalación de anclaje sencilla, rápida y confiable.
- Excelente desempeño en concreto fisurado.
- Adecuado para cargas vivas, incluyendo sísmicas, de fatiga y de choque. Consulte la Guía de Selección de Anclaje.
- La transferencia de cargas de cuña socavadas permite el uso de distancias al borde y entre anclajes reducidas.

- El estilo de instalación a través proporciona una capacidad de corte incrementada.
- Completamente removible
- Acero inoxidable tipo 316 para ambientes corrosivos
- El recubrimiento con zincado posee una resistencia a la corrosión equivalente a la galvanización por inmersión en caliente.
- La Guía de Diseño Nuclear ACI 349-01 está disponible.

Guía de especificaciones

Anclajes de autoexcavado

Los anclajes de autoexcavado deben poseer un estilo socavado con una soldadura fuerte de carburo de tungsteno en el extremo empotrado que lleva a cabo el proceso de auto-excavado. La porción socavada del anclaje debe tener un área de soporte proyectada mínima igual o mayor a 2.5 veces el área nominal del perno. El perno debe cumplir con los requerimientos de dureza de ISO 898 clase 8.8. Hilti dimensiona y provee dichos anclajes.

3.3.1.1 Descripción del producto

3.3.1.2 Especificaciones del material

3.3.1.3 Información técnica

3.3.1.4 Instrucciones de instalación y remoción

3.3.1.5 Información para pedido



HDA-P
Anclaje de autoexcavado
Tipo pre-instalado

HDA-T
Anclaje de autoexcavado
Tipo instalación a través

Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-1546

Ciudad de Los Ángeles

No. 25939

Aprobación Técnica Europea

ETA-99/0009

Calificado bajo el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



Evaluación de Códigos

Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

Anclaje de autoexcavado HDA 3.3.1

3.3.1.2 Especificaciones del material

Especificaciones del material de acero de carbono con recubrimiento de zinc galvanizado HDA-P y HDA-T

Los pernos con cabeza de cono cumplen con los requerimientos de resistencia de ISO 898, clase 8.8. La resistencia mínima a la fluencia (f_y) es de 92.8 ksi (640 MPa) y la resistencia mínima a la tracción (f_u) es de 116 ksi (800 MPa).

El manguito para el M10 y el M12 presenta una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 123 ksi (850 MPa).

El manguito para el M16 presenta una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 101.5 ksi (700 MPa).

El manguito para el M20 presenta una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 79.8 ksi (550 MPa).

La tuerca y la arrieta están fabricadas con acero de carbono.

Todos los componentes de acero de carbono tienen un recubrimiento de zinc galvanizado de al menos 5 μm de espesor.

Especificaciones del material de acero inoxidable HDA-PR y HDA-TR

Los pernos con cabeza de cono presentan una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 87 ksi (600 MPa) y una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 116 ksi (800 MPa).

El manguito para el M10 y el M12 presenta una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 123 ksi (850 MPa).

El manguito para el M16 presenta una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 101.5 ksi (700 MPa).

La tuerca cumple con DIN 934, grado A4-80.

Acero de carbono con un recubrimiento zincado espeso HDA-PF y HDA-TF

Los pernos con cabeza de cono cumplen con los requerimientos de resistencia de ISO 898, clase 8.8. La resistencia mínima a la fluencia (f_y) es de 92.8 ksi (640 MPa) y la resistencia mínima a la tracción (f_u) es de 116 ksi (800 MPa).

El manguito para el M10 y el M12 tiene una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 123 ksi (850 MPa).

El manguito para el M16 tiene una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 101.5 ksi (700 MPa).

Las tuercas y las arandelas están fabricadas con acero de carbono.

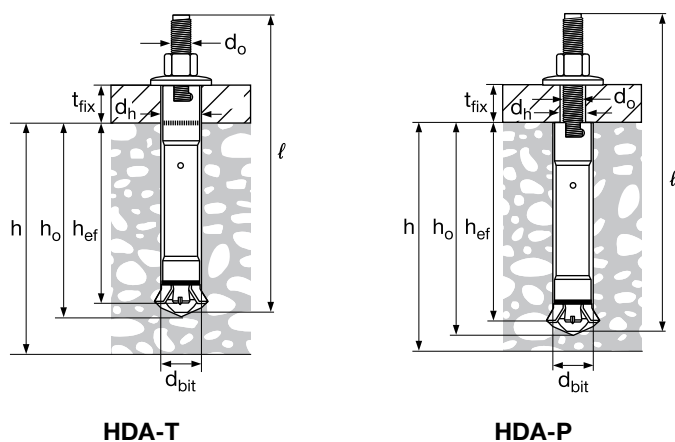
Todos los componentes de acero de carbono tienen un recubrimiento de zinc galvanizado promedio de al menos 53 μm de espesor, de acuerdo con lo estipulado por ASTM A153.

3.3.1.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Las tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrolladas utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-1546 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR 1546 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org. Para información técnica sobre el acero de carbono zincado HDA, contacte a la Asistencia Técnica de Hilti.

3.3.1 Anclaje de autoexcavado HDA

Figura 1 - Especificaciones de HDA



Nomenclatura del anclaje

Anclaje de diseño Hilti
P pre-instalado antes de la placa base
T instalación a través del material a fijar
Espacio en blanco acero de carbono galvanizado con zinc
F acero de carbono zincado
R acero inoxidable 316
Métrica
Diámetro de la rosca (mm)

HDA-PF M12 x 125 / 50

Empotramiento mínimo del socavado

Espesor máximo del elemento

Tabla 1 - Especificaciones de HDA

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje			
			M10	M12	M16	M20
Diámetro de la rosca del perno con cabeza de cono	d_o	mm	10	12	16	20
Diámetro nominal de la broca ¹	d_{bit}	mm	20	22	30	37
Empotramiento mínimo efectivo	h_{ef}	mm (pulg.)	100 (3.9)	125 (4.9)	190 (7.5)	250 (9.8)
Profundidad de la perforación	h_o	mm (pulg.)	107 (4.2)	135 (5.3)	203 (8.0)	266 (10.5)
Espesor máx. del elemento HDA-P	t_{fix}		Ver Sección 3.3.1.5			
Espesor máx. del elemento HDA-T	t_{fix}		Ver Tabla 5			
Diámetro de la perforación del elemento HDA-P HDA-T	d_h	mm	12 (1/2)	14 (9/16)	18 (3/4)	22 (7/8)
		(pulg.)	21 (7/8)	23 (15/16)	32 (1-1/4)	40 (1-9/16)
Longitud del anclaje	l		Ver Sección 3.3.1.5			
Espesor mínimo del elemento de concreto	h_{min}	pulg. (mm)	7-1/8 (180)	7-1/2 (200)	10-5/8 (270)	13-3/4 (350)
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	37 (50)	59 (80)	88 (120)	221 (300)
Tamaño de la llave		mm	17	19	24	30

¹ El HDA debe instalarse con el rotomartillo Hilti y la broca de tope métrica Hilti especificadas. Consulte la sección 3.3.1.5.

Anclaje de autoexcavado HDA 3.3.1

Tabla 2 - Resistencia de diseño de HDA-P y HDA-T en acero al carbono e inoxidable con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)"	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M10	100 (3.9)	7,615 (33.9)	8,345 (37.1)	9,635 (42.9)	11,800 (52.5)	16,405 (73.0)	17,970 (79.9)	20,750 (92.3)	25,415 (113.1)
M12	125 (4.9)	10,645 (47.4)	11,660 (51.9)	13,465 (59.9)	16,490 (73.4)	22,925 (102.0)	25,115 (111.7)	29,000 (129.0)	35,515 (158.0)
M16	190 (7.5)	19,945 (88.7)	21,850 (97.2)	25,230 (112.2)	30,900 (137.4)	42,965 (191.1)	47,065 (209.4)	54,345 (241.7)	66,560 (296.1)
M20	250 (9.8)	30,105 (133.9)	32,980 (146.7)	38,080 (169.4)	46,640 (207.5)	64,845 (288.4)	71,035 (316.0)	82,025 (364.9)	100,460 (446.9)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de HDA-P y HDA-T en acero al carbono e inoxidable con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)"	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M10	100 (3.9)	5,845 (26.0)	6,405 (28.5)	7,395 (32.9)	9,055 (40.3)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M12	125 (4.9)	7,305 (32.5)	8,005 (35.6)	9,240 (41.1)	11,320 (50.4)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M16	190 (7.5)	14,615 (65.0)	16,005 (71.2)	18,485 (82.2)	22,640 (100.7)	34,370 (152.9)	37,650 (167.5)	43,475 (193.4)	53,245 (236.8)
M20	250 (9.8)	21,920 (97.5)	24,010 (106.8)	27,725 (123.3)	33,955 (151.0)	51,875 (230.8)	56,830 (252.8)	65,620 (291.9)	80,365 (357.5)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisibles).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores de espacido, distancia a los bordes y espesor del concreto en los tablas 6-9 como sea necesario. Compare con los valores del acero en los tablas 4 y 5. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 5 Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

3.3.1 Anclaje de autoexcavado HDA

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para HDA-P en acero al carbono e inoxidable^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Anclajes de acero de carbono HDA-P			Anclajes de acero inoxidable HDA-PR		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
M10	7,830 (34.8)	3,260 (14.5)	2,920 (13.0)	7,830 (34.8)	3,945 (17.5)	3,655 (16.3)
M12	11,395 (50.7)	4,735 (21.1)	4,235 (18.8)	11,395 (50.7)	5,845 (26.0)	5,260 (23.4)
M16	21,140 (94.0)	8,810 (39.2)	7,890 (35.1)	21,140 (94.0)	10,960 (48.8)	9,790 (43.5)
M20	33,060 (147.1)	13,500 (60.1)	12,130 (54.0)	n/a	n/a	n/a

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (carga permissible).

2 Los anclajes de acero de carbono e inoxidable HDA-P deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Los valores de corte están determinados por las pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico están determinados por las pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D
Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Tabla 5 - Resistencia de diseño del acero para HDA-T en acero al carbono e inoxidable^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Espesor de las partes sujetadas t_{fix} pulg. (mm)	HDA-T Anclajes de acero de carbono			HDA-TR Anclajes de acero inoxidable		
		Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
M10	$5/8 \leq t_{fix} < 13/16$ ($15 \leq t_{fix} < 20$)	7,830 (34.8)	9,060 (40.3)	8,185 (36.4)	7,830 (34.8)	10,080 (44.8)	9,060 (40.3)
M12	$5/8 \leq t_{fix} < 13/16$ ($15 \leq t_{fix} < 20$)	11,395 (50.7)	10,815 (48.1)	9,790 (43.5)	11,395 (50.7)	13,155 (58.5)	11,690 (52.0)
	$13/16 \leq t_{fix} < 2$ ($20 \leq t_{fix} < 50$)		12,130 (54.0)	10,815 (48.1)		14,465 (64.3)	13,005 (57.8)
M16	$13/16 \leq t_{fix} < 1$ ($20 \leq t_{fix} < 25$)	21,140 (94.0)	19,875 (88.4)	17,825 (79.3)	21,140 (94.0)	23,235 (103.4)	20,900 (93.0)
	$1 \leq t_{fix} < 1-3/16$ ($25 \leq t_{fix} < 30$)		22,505 (100.1)	20,315 (90.4)		24,550 (109.2)	22,065 (98.1)
	$1-3/16 \leq t_{fix} < 1-3/8$ ($30 \leq t_{fix} < 35$)		24,845 (110.5)	22,355 (99.4)		25,715 (114.4)	23,090 (102.7)
	$1-3/8 \leq t_{fix} < 2-3/8$ ($35 \leq t_{fix} < 60$)		26,885 (119.6)	24,110 (107.2)		26,595 (118.3)	23,965 (106.6)
M20	$1 \leq t_{fix} < 1-9/16$ ($25 \leq t_{fix} < 40$)	33,060 (147.1)	29,370 (130.6)	26,450 (117.7)	n/a	n/a	n/a
	$1-9/16 \leq t_{fix} < 2-1/8$ ($40 \leq t_{fix} < 55$)		33,025 (146.9)	29,665 (132.0)			
	$2-1/8 \leq t_{fix} < 4$ ($55 \leq t_{fix} < 100$)		35,510 (158.0)	32,005 (142.4)			

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (carga permissible).

2 Los anclajes de acero de carbono e inoxidable HDA-P deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Los valores de corte están determinados por las pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico están determinados por las pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D
Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Anclaje de autoexcavado HDA 3.3.1

Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para anclajes de acero de carbón y acero inoxidable HDA-P y HDA-T M10 y M12 en concreto no fisurado^{1,2}

M10 y M12 HDA-P y HDA-T concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diám. Nominal		M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12
Empotramiento efectivo h_{ef}	mm (pulg.)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	n/a	n/a	0.66	n/a	n/a	n/a	0.14	n/a	0.28	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.70	n/a	n/a	n/a	0.17	n/a	0.33	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.67	n/a	0.76	0.66	0.56	n/a	0.20	0.15	0.40	0.31	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	0.82	0.71	0.56	n/a	0.24	0.18	0.48	0.37	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	0.88	0.76	0.57	0.56	0.28	0.22	0.56	0.43	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	1.00	0.86	0.59	0.57	0.37	0.28	0.74	0.57	n/a	n/a
	7 (178)	0.80	0.74		0.96	0.60	0.58	0.47	0.36	0.93	0.71	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.80	0.74		0.97	0.60	0.59	0.48	0.37	0.96	0.73	0.64	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75		1.00	0.61	0.59	0.52	0.40	1.00	0.79	0.66	n/a
	8 (203)	0.84	0.77			0.61	0.60	0.57	0.44		0.87	0.68	0.62
	9 (229)	0.88	0.80			0.63	0.61	0.68	0.52		1.00	0.72	0.66
	10 (254)	0.92	0.84			0.64	0.62	0.80	0.61			0.76	0.69
	11 (279)	0.97	0.87			0.66	0.63	0.92	0.70			0.79	0.73
	12 (305)	1.00	0.91			0.67	0.64	1.00	0.80			0.83	0.76
	14 (356)		0.97			0.70	0.67		1.00			0.90	0.82
	16 (406)		1.00			0.73	0.69					0.96	0.88
	18 (457)					0.76	0.72					1.00	0.93
	20 (508)					0.79	0.74						0.98
	24 (610)					0.84	0.79						1.00
	30 (762)					0.93	0.86						
36 (914)					1.00	0.93							
42 (1067)						1.00							

Tabla 7 - Factores de ajuste de carga para anclajes de acero de carbón y acero inoxidable HDA-P y HDA-T M10 y M12 en concreto fisurado^{1,2}

M10 y M12 HDA-P y HDA-T concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diám. Nominal		M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12	M10	M12
Empotramiento efectivo h_{ef}	mm (pulg.)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)	100 (3.94)	125 (4.92)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	n/a	n/a	0.66	n/a	n/a	n/a	0.12	n/a	0.25	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.70	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	0.29	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.67	n/a	0.76	0.66	0.55	n/a	0.18	0.14	0.36	0.27	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	0.82	0.71	0.56	n/a	0.21	0.16	0.43	0.33	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	0.88	0.76	0.57	0.56	0.25	0.19	0.50	0.38	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	1.00	0.86	0.58	0.57	0.33	0.25	0.66	0.50	n/a	n/a
	7 (178)	0.80	0.74		0.96	0.59	0.58	0.42	0.32	0.83	0.64	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	0.80	0.74		0.97	0.59	0.58	0.43	0.33	0.86	0.65	0.62	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75		1.00	0.60	0.58	0.46	0.35	0.92	0.71	0.63	n/a
	8 (203)	0.84	0.77			0.61	0.59	0.51	0.39	1.00	0.78	0.65	0.60
	9 (229)	0.88	0.80			0.62	0.60	0.61	0.46		0.93	0.69	0.63
	10 (254)	0.92	0.84			0.63	0.61	0.71	0.54		1.00	0.73	0.67
	11 (279)	0.97	0.87			0.65	0.62	0.82	0.63			0.76	0.70
	12 (305)	1.00	0.91			0.66	0.63	0.94	0.71			0.80	0.73
	14 (356)		0.97			0.69	0.66	1.00	0.90			0.86	0.79
	16 (406)		1.00			0.71	0.68		1.00			0.92	0.84
	18 (457)					0.74	0.70					0.98	0.89
	20 (508)					0.77	0.72					1.00	0.94
	24 (610)					0.82	0.77						1.00
	30 (762)					0.90	0.83						
	36 (914)					0.98	0.90						
	42 (1067)					1.00	0.97						
	> 48 (1219)						1.00						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

3.3.1 Anclaje de autoexcavado HDA

Tabla 8 - Factores de ajuste de carga para anclajes de acero de carbón y acero inoxidable HDA-P y HDA-T M16 y M20 en concreto no fisurado^{1,2}

M16 y M20 HDA-P y HDA-T concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diám. Nominal		M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20
Empotramiento efectivo h_{ef}	mm (pulg.)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	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 (127)	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 (152)	n/a	n/a	0.66	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	0.30	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	n/a	n/a	0.72	n/a	n/a	n/a	0.19	n/a	0.38	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	n/a	n/a	0.73	n/a	n/a	n/a	0.20	n/a	0.39	n/a	n/a	n/a
	7-1/2 (191)	0.67	n/a	0.75	n/a	0.56	n/a	0.21	n/a	0.42	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.68	n/a	0.78	0.66	0.56	n/a	0.23	0.15	0.46	0.31	n/a	n/a
	9 (229)	0.70	n/a	0.85	0.71	0.57	n/a	0.28	0.18	0.55	0.37	n/a	n/a
	10 (254)	0.72	0.67	0.91	0.76	0.58	0.56	0.32	0.22	0.65	0.43	n/a	n/a
	11 (279)	0.75	0.69	0.98	0.81	0.59	0.57	0.37	0.25	0.75	0.50	0.59	n/a
	12 (305)	0.77	0.70	1.00	0.86	0.59	0.57	0.43	0.28	0.85	0.57	0.61	n/a
	14 (356)	0.81	0.74		0.96	0.61	0.58	0.54	0.36	1.00	0.71	0.66	0.58
	16 (406)	0.86	0.77		1.00	0.63	0.60	0.66	0.44		0.87	0.71	0.62
	18 (457)	0.90	0.80			0.64	0.61	0.78	0.52		1.00	0.75	0.66
	20 (508)	0.95	0.84			0.66	0.62	0.92	0.61			0.79	0.69
	24 (610)	1.00	0.91			0.69	0.64	1.00	0.80			0.87	0.76
	30 (762)		1.00			0.74	0.68		1.00			0.97	0.85
	36 (914)					0.78	0.72					1.00	0.93
	42 (1067)					0.83	0.75						1.00
	> 48 (1219)					0.88	0.79						

Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para anclajes de acero de carbón y acero inoxidable HDA-P y HDA-T M16 y M20 en concreto fisurado^{1,2}

M16 y M20 HDA-P y HDA-T concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diám. Nominal		M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20	M16	M20
Empotramiento efectivo h_{ef}	mm (pulg.)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)	190 (7.48)	250 (9.84)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/8 (79)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	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 (127)	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 (152)	n/a	n/a	0.66	n/a	n/a	n/a	0.13	n/a	0.27	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	n/a	n/a	0.72	n/a	n/a	n/a	0.17	n/a	0.34	n/a	n/a	n/a
	7-1/8 (181)	n/a	n/a	0.73	n/a	n/a	n/a	0.17	n/a	0.35	n/a	n/a	n/a
	7-1/2 (191)	0.67	n/a	0.75	n/a	0.55	n/a	0.19	n/a	0.38	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.68	n/a	0.78	0.66	0.56	n/a	0.21	0.14	0.41	0.27	n/a	n/a
	9 (229)	0.70	n/a	0.85	0.71	0.57	n/a	0.25	0.16	0.49	0.33	n/a	n/a
	10 (254)	0.72	0.67	0.91	0.76	0.57	0.56	0.29	0.19	0.58	0.38	n/a	n/a
	11 (279)	0.75	0.69	0.98	0.81	0.58	0.56	0.33	0.22	0.67	0.44	0.57	n/a
	12 (305)	0.77	0.70	1.00	0.86	0.59	0.57	0.38	0.25	0.76	0.50	0.59	n/a
	14 (356)	0.81	0.74		0.96	0.60	0.58	0.48	0.32	0.96	0.64	0.64	0.56
	16 (406)	0.86	0.77		1.00	0.62	0.59	0.59	0.39	1.00	0.78	0.68	0.60
	18 (457)	0.90	0.80			0.63	0.60	0.70	0.46		0.93	0.72	0.63
	20 (508)	0.95	0.84			0.65	0.61	0.82	0.54		1.00	0.76	0.67
	24 (610)	1.00	0.91			0.68	0.63	1.00	0.71			0.84	0.73
	30 (762)		1.00			0.72	0.67		1.00			0.94	0.82
	36 (914)					0.76	0.70					1.00	0.89
	42 (1067)					0.81	0.73						0.97
	> 48 (1219)					0.85	0.77						1.00

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Anclaje de autoexcavado HDA 3.3.1

3.3.1.4 Instrucciones de instalación y desinstalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño.

Los anclajes de autoexcavado HDA son completamente removibles. Durante el proceso de desinstalación, las roscas del anclaje se desmontan para evitar su reutilización; esto con fines de máxima seguridad.

La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

3.3.1.5 Información para pedido

Anclaje HDA-T



Descripción	HDA-T	HDA-TF	HDA-TR	HDA	Broca de tope	Broca de diamante ¹	Herramienta de intalación
Diám. Perno x h _{ef} / t _{fix,max} Longitud gen ℓ	Galvanizado	Zincado	316 Inoxidable	Caja Cant	Descripción (mm) dia. x prof. de perfo,	Diámetro	Descripción
M10x100/20 150 mm	•	•	•	12	TE-C-B20x120 TE-Y-B20x120	20mm	TE-C-ST 20 M10 TE-Y-ST 20 M10
M12x125/30 190 mm	•	•	•	8	TE-C-B22x155 TE-Y-B22x155	22mm	TE-C-ST 22 M12 TE-Y-ST 22 M12
M12x125/50 210 mm	•	•	•	8	TE-C-B22x175 TE-Y-B22x175	22mm	TE-C-ST 22 M12 TE-Y-ST 22 M12
M16x190/40 275 mm	•	•	•	4	TE-Y B30x230	30mm	TE-Y-ST 30 M16
M16x190/40 295 mm	•	•	•	4	TE-Y B30x250	30mm	TE-Y-ST 30 M16
M20x250/50 360 mm	•	•	•	2	TE-Y B37x300	37mm	TE-Y-ST 37 M20
M20x250/100 410 mm	•	•	•	2	TE-Y B37x350	37mm	TE-Y-ST 37 M20

1 La profundidad de perforación con la broca de diamante no debe superar 2/3 de la profundidad de la perforación mínima especificada. El último 1/3 de la profundidad de la perforación debe completarse con el rotomartillo y la broca de tope especificados. Siempre consulte al ingeniero responsable antes de cortar la barra corrugada.

Anclaje HDA-P



Descripción	HDA-T	HDA-TF	HDA-TR	HDA	Broca de tope	Broca de diamante ¹	Herramienta de intalación
Diám. Perno x h _{ef} / t _{fix,max} Longitud gen ℓ	Galvanizado	Zincado	316 Inoxidable	Caja Cant	Descripción (mm) dia. x prof. de perfo,	Diámetro	Descripción
M10x100/20 150 mm	•	•	•	12	TE-C B20x100 TE-Y B20x100	20mm	TE-C-ST 20 M10 TE-Y-ST 20 M10
M12x125/30 190 mm	•	•	•	8	TE-C B22x125 TE-Y B22x125	22mm	TE-C-ST 22 M12 TE-Y-ST 22 M12
M12x125/50 210 mm	•	•	•	8	TE-C-B22x125 TE-Y-B22x125	22mm	TE-C-ST 22 M12 TE-Y-ST 22 M12
M16x190/40 275 mm	•	•	•	4	TE-Y B30x190	30mm	TE-Y-ST 30 M16
M16x190/40 295 mm	•	•	•	4	TE-Y B30x190	30mm	TE-Y-ST 30 M16
M20x250/50 360 mm	•	•	•	2	TE-Y B37x250	37mm	TE-Y-ST 37 M20
M20x250/100 410 mm	•	•	•	2	TE-Y B37x250	37mm	TE-Y-ST 37 M20

1 La profundidad de perforación con la broca de diamante no debe superar 2/3 de la profundidad de la perforación mínima especificada. El último 1/3 de la profundidad de la perforación debe completarse con el rotomartillo y la broca de tope especificados. Siempre consulte al ingeniero responsable antes de cortar la barra corrugada.

Herramienta de desinstalación con adaptador



Descripción	Cant/paq	Tamaños de anclaje aplicables
TE-C-HDA-RT 20-M10	1	HDA M10
TE-C-HDA-RT 22-M12	1	HDA M12
TE-C-HDA-RT 30-M16	1	HDA M16
TE-C-HDA-RT 37-M20	1	HDA M20

3.3.1 Anclaje de autoexcavado HDA

Rotomartillos necesarios para la instalación de anclajes HDA

HDA acero de carbono – recubrimiento con zinc galvanizado

Anclaje	Rotomartillo Hilti ¹								
	TE 25 (1st vel.)	TE 35	TE 40/ 40-AVR	TE 56/ 56-ATC	TE 60- ATC	TE 70/ 70-ATC	TE 75	TE-76/ 76-ATC	TE 80- ATC
	Extremo de conexión								
	TE-C			TE-Y					
HDA-P M10x100/20	●		●	●	●				
HDA-T M10x100/20	●		●	●	●				
HDA-P M12x125/30	●		●	●	●				
HDA-T M12x125/30	●		●	●	●				
HDA-P M12x125/50	●		●	●	●				
HDA-T M12x125/50	●		●	●	●				
HDA-P M16x190/40						●	●	●	●
HDA-T M16x190/40						●	●	●	●
HDA-P M16x190/60						●	●	●	●
HDA-T M16x190/60						●	●	●	●
HDA-P M20x250/50						●		●	●
HDA-T M20x250/50						●		●	●
HDA-P M20x250/100						●		●	●
HDA-T M20x250/100						●		●	●

HDA-R Acero inoxidable

Anclaje	Rotomartillo Hilti ¹								
	TE 25 (1st vel.)	TE 35	TE 40/ 40-AVR	TE 56/ 56-ATC	TE 60- ATC	TE 70/ 70-ATC	TE 75	TE-76/ 76-ATC	TE 80- ATC
	Extremo de conexión								
	TE-C			TE-Y					
HDA-PR M10x100/20	●	●	●						
HDA-TR M10x100/20	●	●	●	●	●				
HDA-PR M12x125/30	●	●	●	●	●				
HDA-TR M12x125/30	●	●	●	●	●				
HDA-PR M12x125/50	●	●	●	●	●				
HDA-TR M12x125/50	●	●	●	●	●				
HDA-PR M16x190/40						●	●	●	●
HDA-PR M16x190/60						●	●	●	●
HDA-PR M16x190/60						●	●	●	●
HDA-TR M16x190/60						●	●	●	●

HDA-F Acero de carbono-zincado (galvanización reforzada)

Anclaje	Rotomartillo Hilti ¹								
	TE 25 (1st vel.)	TE 35	TE 40/ 40-AVR	TE 56/ 56-ATC	TE 60- ATC	TE 70/ 70-ATC	TE 75	TE-76/ 76-ATC	TE 80- ATC
	Extremo de conexión								
	TE-C			TE-Y					
HDA-PFM10x100/20		●	●		●				
HDA-TF M10x100/20		●	●		●				
HDA-PF M12x125/30		●	●		●				
HDA-TF M12x125/30		●	●		●				
HDA-PF M12x125/50		●	●		●				
HDA-TF M12x125/50		●	●		●				
HDA-PF M16x190/40						●	●	●	●
HDA-TF M16x190/40						●	●	●	●
HDA-PF M16x190/60						●	●	●	●
HDA-TF M16x190/60						●	●	●	●

1 Para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de IBC, consulte ESR-1546 o contacte a la Asistencia Técnica de Hilti.

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3 3.3.2

3.3.2.1 Descripción del producto HSL-3



Anclaje de expansión HSL-3



Anclaje de expansión con varilla roscada HSL-3-G



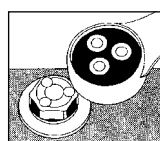
Versión avellanada disponible sobre pedido

Máximo espesor
sujeto (mm)
Métrica
HSL-3-G M12 / 25

Anclaje de expansión reforzado En blanco - perno G - Clavo B - tapón de torque Tamaño métrico de la rosca (mm); no diámetro de perforación



Anclaje de expansión con tapón de torque



Indicador de instalación rojo
Dentro del tapón indicador rojo hay tres pasadores de seguridad de un tamaño preciso.

Cuando se alcanza T_{inst} , el torque de instalación requerido, el tapón indicador rojo se rompe. Aparece un sello verde en la cabeza del perno, el cual indica que el anclaje se ha instalado correctamente.

Ejemplo: HSL-3-G M12/25

Este es un anclaje de clavo HSL-3. El tamaño de la rosca es de 12 mm y este anclaje puede sujetarse a una placa de hasta 25 mm de espesor.

El Anclaje de expansión HSL-3 es un perno de expansión con torque controlado diseñado para proporcionar un alto desempeño en aplicaciones estáticas y vivas, incluyendo la zona de tensión en las estructuras de concreto donde se espera que surjan fisuras. Los anclajes HSL-3 están disponibles en tamaños métricos de M8 a M24. Los anclajes están disponibles en acero de carbono con una amplia variedad de configuraciones, incluyendo perno, varilla roscada y tapón de torque

Características del producto

- Aprobado para su uso en la zona de tensión del concreto (concreto fisurado).
- Datos para utilizarse con las disposiciones de diseño de resistencia de ACI 318 Apéndice D y ACI 349 Apéndice B.
- Alta capacidad de carga
- Expansión de fuerza controlada, lo cual permite la expansión sucesiva.

- Cierre confiable de las partes sujetadas para ayudar a salvar las brechas.
- Adecuado para cargas vivas, incluyendo sísmicas, de fatiga y de choque.
- El anclaje no gira en la perforación cuando se ajusta el perno o la tuerca.
- Calificación sísmica por ICC-ES AC193 y los requerimientos de ACI 318 Apéndice D.
- La Guía de Diseño Nuclear ACI 349-01 está disponible. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti.

Guía de especificaciones

Anclajes de expansión: el anclaje de acero de carbono consiste en un perno con cabeza hexagonal (clavo roscado), manguito, manguito de expansión, cono de expansión, manguito plegable de plástico, (tuerca) y aryela. Los anclajes deben ser pernos de expansión con torque controlado fabricados por Hilti.

3.3.2.1 Descripción del producto

3.3.2.2 Especificaciones del material

3.3.2.3 Información técnica

3.3.2.4 Instrucciones de Instalación

3.3.2.5 Información para pedido



Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)
ESR-1545

City of Los Angeles
Research Report No. 25903

Aprobación Técnica Europea
ETA-02/0042

Qualified under NQA-1 Nuclear Quality Program



Evaluación de Códigos Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

IBC® / IRC® 2003

3.3.2.2 Especificaciones del material

El perno de acero de carbono o la varilla roscada para HSL-3, HSL-3-G y HSL-3-B cumplen con los requerimientos de resistencia del acero dictaminados por ISO 898-1, grado 8.8 $f_{ya} > 93 \text{ ksi}$, $f_{uta} > 116 \text{ ksi}$.

La tuerca de acero de carbono cumple con DIN 934, Grado 8, $f_{uta} > 116 \text{ ksi}$.

La aryela de acero de carbono cumple con DIN 1544, Grado St37, $f_{uta} > 100 \text{ ksi}$.

El cono de expansión de acero de carbono cumple con DIN 1654-4, $f_{uta} > 80 \text{ ksi}$.

El manguito de expansión de acero de carbono M8-M16 cumple con DIN 10139, y M20-M24 cumple con DIN 2393-2.

El manguito de espacio de acero de carbono cumple con DIN 2393 T1, $f_{uta} > 100 \text{ ksi}$.

El manguito plegable está fabricado con resina acetal polioximetileno (POM).

3.3.2 Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3

3.3.2.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-1545 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-1545 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

Figura 1 - Especificaciones de HSL-3

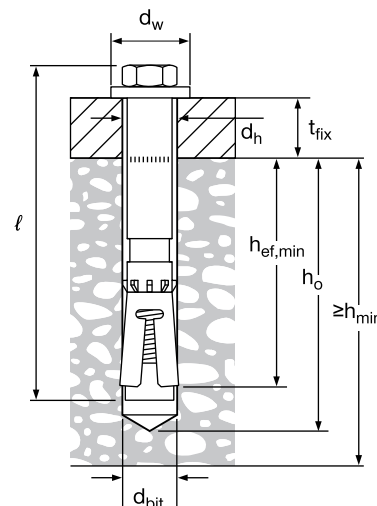


Tabla 1 — Especificaciones de HSL-3

Detalles			Diámetro de la rosca de anclaje HSL-3											
			M8		M10		M12		M16		M20		M24	
Diámetro nominal de la broca ¹	d _{bit}	mm	12		15		18		24		28		32	
Espesor mínimo del concreto	h _{min}	mm (pulg.)	Ver Tabla 5											
Profundidad de la perforación	h _o	mm (pulg.)	80 (3-1/8)		90 (3-1/2)		105 (4-1/8)		125 (4-7/8)		155 (6-1/8)		180 (7-1/8)	
Empotramiento mínimo efectivo	h _{ef,min}	mm (pulg.)	60 (2-3/8)		70 (2-3/4)		80 (3-1/8)		100 (3-7/8)		125 (4-7/8)		150 (5-7/8)	
Diámetro de la perforación del elemento	d _h	mm (pulg.)	14 (9/16)		17 (11/16)		20 (13/16)		26 (1)		31 (1-1/4)		35 (1-3/8)	
Máx. brecha acumulativa entre la(s) parte(s) que se sujeta(n) y la superficie del concreto	–	mm (pulg.)	4 (1/8)		5 (3/16)		8 (5/16)		9 (3/8)		12 (1/2)		16 (5/8)	
Máximo espesor de la parte sujeta HSL-3, HSL-3-B	t _{fix}	mm (pulg.)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	25 (1)	50 (2)	25 (1)	50 (2)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)
Longitud general del anclaje HSL-3, HSL-3-B	ℓ	mm (pulg.)	98 (3-7/8)	118 (4-5/8)	110 (4-3/8)	130 (5 1/8)	131 (5-1/8)	156 (6 1/8)	153 (6)	178 (7)	183 (7-1/4)	213 (8-3/8)	205 (8)	235 (9-1/4)
Máximo espesor de la parte sujeta HSL-3-G	t _{fix}	mm (pulg.)	20 (3/4)		20 (3/4)		25 (1)	50 (2)	25 (1)	50 (2)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)		
Longitud general del anclaje HSL-3-G	ℓ	mm (pulg.)	102 (4)		115 (4-1/2)		139 (5-1/2)	164 (6-3/8)	163 (6-3/8)	188 (7-3/8)	190 (7-1/2)	220 (8-3/4)		
Diámetro de la aryla	d _w	mm (pulg.)	20 (3/4)		25 (1)		30 (1-1/8)		40 (1-9/16)		45 (1-3/4)		50 (2)	
Torque de instalación HSL-3	T _{inst}	Nm (ft-lb)	25 (18)		50 (37)		80 (59)		120 (89)		200 (148)		250 (185)	
Torque de instalación HSL-3-G	T _{inst}	Nm (ft-lb)	20 (15)		35 (26)		60 (44)		80 (59)		160 (118)			
Tamaño de la llave HSL-3, HSL-3-G	–	mm	13		17		19		24		30		36	
Tamaño de la llave HSL-3-B	–	mm					24		30		36		41	

1 Utilice solamente brocas métricas.

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3 3.3.2

Tabla 2 - Resistencia de diseño de HSL-3 con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)"	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	2,735 (12.2)	2,995 (13.3)	3,455 (15.4)	4,235 (18.8)	3,050 (13.6)	3,340 (14.9)	3,860 (17.2)	4,725 (21.0)
M10	70 (2.8)	3,570 (15.9)	3,910 (17.4)	4,515 (20.1)	5,530 (24.6)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de HSL-3 con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)"	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	1,825 (8.1)	2,000 (8.9)	2,310 (10.3)	2,830 (12.6)	2,160 (9.6)	2,365 (10.5)	2,730 (12.1)	3,345 (14.9)
M10	70 (2.8)	2,920 (13.0)	3,200 (14.2)	3,695 (16.4)	4,525 (20.1)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores de espacido, distancia a los bordes y espesor del concreto en los tablas 5-8 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$.
- 5 Los valores en los tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:
M24 - $\alpha_{seis} = 0.62$
Todos los demás tamaños - $\alpha_{seis} = 0.75$
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

3.3.2 Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para anclajes HSL-3 ^{1,2}

Nominal Diámetro del anclaje	HSL-3, HSL-3-B, HSL-3-SK, HSL-3-SH			HSL-3-G		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
M8	4,960 (22.1)	4,705 (20.9)	2,995 (13.3)	4,960 (22.1)	3,945 (17.5)	2,455 (10.9)
M10	7,830 (34.8)	6,650 (29.6)	5,495 (24.4)	7,830 (34.8)	5,450 (24.2)	4,500 (20.0)
M12	11,395 (50.7)	9,570 (42.6)	7,730 (34.4)	11,395 (50.7)	7,905 (35.2)	6,385 (28.4)
M16	21,140 (94.0)	17,360 (77.2)	16,115 (71.7)	21,140 (94.0)	14,745 (65.6)	13,690 (60.9)
M20	33,060 (147.1)	25,690 (114.3)	18,940 (84.2)	33,060 (147.1)	21,555 (95.9)	15,900 (70.7)
M24	47,590 (211.7)	29,870 (132.9)	24,810 (110.4)	n/a	n/a	n/a

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (cargas permisibles).

2 Los anclajes de Acero de carbono HSL-3 deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

4 Los valores de corte están determinados por las pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D

5 Los valores de corte sísmico están determinados por las pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3 3.3.2

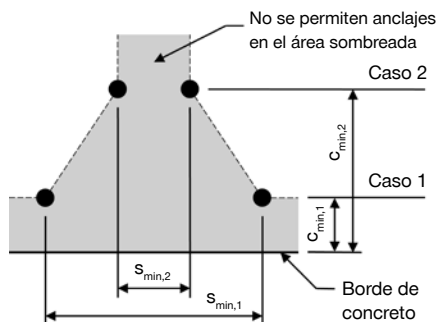
Tabla 5 — Requerimientos de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto¹

Caso	Parámetro dimensional	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje					
				M8	M10	M12	M16	M20	M24
1	Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	4-3/4 (120)	5-1/2 (140)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	11-7/8 (300)
1	Distancia al borde crítica	c_{ac}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-7/8 (150)	8-7/8 (225)	8-7/8 (225)
1	Distancia al borde mínima	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/2 (90)	4-3/4 (120)	5 (125)	5-7/8 (150)
1	Espaciado mínima	$s_{min,1}$	pulg. (mm)	5-1/2 (140)	9-1/2 (240)	11 (280)	12-5/8 (320)	13-3/4 (350)	11-7/8 (300)
1	Distancia al borde mínima	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	3-3/8 (85)	5 (125)	6-1/8 (155)	7-7/8 (200)	8-1/4 (210)	8-1/4 (210)
1	Espaciado mínima	$s_{min,2}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)
2	Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-3/8 (135)	6-1/4 (160)	7-1/2 (190)	8-7/8 (225)
2	Distancia al borde crítica	c_{ac}	pulg. (mm)	5-7/8 (150)	6-7/8 (175)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	12-3/8 (312.5)	14-3/4 (375)
2	Distancia al borde mínima	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-1/2 (90)	4-3/8 (110)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	8-7/8 (225)
2	Espaciado mínima	$s_{min,1}$	pulg. (mm)	7 (180)	10-1/4 (260)	12-5/8 (320)	15 (380)	15-3/4 (400)	15 (380)
2	Distancia al borde mínima	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	4 (100)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	10-5/8 (270)	11-7/8 (300)	12-5/8 (320)
2	Espaciado mínima	$s_{min,2}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)

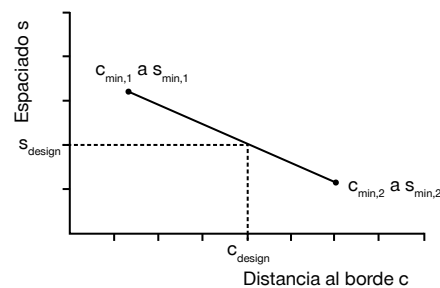
¹ Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y espaciado entre los casos 1 y 2. La interpolación lineal para una distancia al borde específica c , dónde $c_{min,1} < c < c_{min,2}$ determinará la espaciado permitida de la siguiente forma:

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

Figura 2



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:



3.3.2 Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3

Tabla 6 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M8, M10 y M12 en concreto no fisurado^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL-3 concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
												└ hacia el borde			┐ al borde					
			Nominal dia.			M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Empotramiento mm efectivo h _{ef} (pulg.)			60 (2.36)	70 (2.76)	80 (3.15)	60 (2.36)	70 (2.76)	80 (3.15)	60 (2.36)	70 (2.76)	80 (3.15)	60 (2.36)	70 (2.76)	80 (3.15)	60 (2.36)	70 (2.76)	80 (3.15)			
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c _a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	0.67	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.32	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-1/2 (64)	0.68	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-3/4 (70)	0.69	0.67	n/a	0.50	0.45	n/a	0.59	0.55	n/a	0.40	0.18	n/a	0.50	0.36	n/a	n/a	n/a	n/a	
	3 (76)	0.71	0.68	n/a	0.53	0.48	n/a	0.60	0.56	n/a	0.46	0.20	n/a	0.53	0.41	n/a	n/a	n/a	n/a	
	3-1/8 (79)	0.72	0.69	0.67	0.55	0.49	n/a	0.60	0.56	0.56	0.49	0.22	n/a	0.55	0.44	n/a	n/a	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	0.75	0.71	0.69	0.60	0.53	0.48	0.62	0.57	0.56	0.58	0.26	0.23	0.60	0.52	0.46	n/a	n/a	n/a	
	4 (102)	0.78	0.74	0.71	0.68	0.59	0.53	0.63	0.58	0.57	0.71	0.32	0.28	0.71	0.59	0.53	n/a	n/a	n/a	
	4-3/8 (111)	0.81	0.76	0.73	0.74	0.64	0.56	0.65	0.58	0.58	0.81	0.36	0.32	0.81	0.64	0.56	0.76	n/a	n/a	
	4-1/2 (114)	0.82	0.77	0.74	0.77	0.65	0.58	0.65	0.59	0.58	0.85	0.38	0.34	0.85	0.65	0.58	0.77	n/a	n/a	
	4-3/4 (121)	0.84	0.79	0.75	0.81	0.69	0.60	0.66	0.59	0.59	0.92	0.41	0.37	0.92	0.69	0.60	0.79	0.61	n/a	
	5 (127)	0.85	0.80	0.76	0.85	0.73	0.63	0.67	0.60	0.59	0.99	0.44	0.40	0.99	0.73	0.63	0.81	0.62	n/a	
	5-3/8 (137)	0.88	0.83	0.78	0.91	0.78	0.68	0.68	0.60	0.60	1.00	0.49	0.44	1.00	0.78	0.68	0.84	0.64	0.62	
	6 (152)	0.92	0.86	0.82	1.00	0.87	0.76	0.70	0.62	0.61		0.58	0.52		0.87	0.76	0.89	0.68	0.66	
	7 (178)	0.99	0.92	0.87		1.00	0.89	0.73	0.64	0.63		0.73	0.65		1.00	0.89	0.96	0.73	0.71	
	8 (203)	1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.65	0.64		0.89	0.80			1.00	1.00	0.79	0.76	
	9 (229)		1.00	0.98				0.80	0.67	0.66		1.00	0.95					0.83	0.80	
	10 (254)		1.00	1.00				0.83	0.69	0.68			1.00					0.88	0.85	
	12 (305)		1.00	1.00				0.90	0.73	0.72								0.96	0.93	
	14 (356)			1.00				0.96	0.77	0.75								1.00	1.00	
	16 (406)							1.00	0.81	0.79										
	18 (457)								0.85	0.82										
	20 (508)								0.89	0.86										
	24 (610)								0.96	0.93										
	> 30 (762)							1.00	1.00											

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M8, M10 y M12 en concreto fisurado^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL-3 concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
												└ hacia el borde			└ al borde					
			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Nominal dia.			M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Empotramiento mm			60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80
efectivo h_{ef} (pulg.)			(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)		0.67	n/a	n/a	0.75	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.33	n/a	n/a	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)		0.68	n/a	n/a	0.78	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.71	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)		0.69	0.67	n/a	0.83	0.75	n/a	0.59	0.54	n/a	0.41	0.13	n/a	0.82	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)		0.71	0.68	n/a	0.88	0.79	n/a	0.60	0.55	n/a	0.46	0.15	n/a	0.88	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)		0.72	0.69	0.67	0.91	0.81	n/a	0.60	0.55	0.54	0.49	0.16	n/a	0.91	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)		0.75	0.71	0.69	0.99	0.88	0.80	0.62	0.55	0.55	0.59	0.18	0.17	0.99	0.37	0.33	n/a	n/a	n/a
	4 (102)		0.78	0.74	0.71	1.00	0.97	0.88	0.63	0.56	0.56	0.72	0.23	0.20	1.00	0.45	0.40	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)		0.81	0.76	0.73		1.00	0.94	0.65	0.57	0.56	0.82	0.26	0.23		0.51	0.46	0.76	n/a	n/a
	4-1/2 (114)		0.82	0.77	0.74		1.00	0.96	0.65	0.57	0.56	0.85	0.27	0.24		0.54	0.48	0.77	n/a	n/a
	4-3/4 (121)		0.84	0.79	0.75		1.00	1.00	0.66	0.57	0.57	0.93	0.29	0.26		0.58	0.52	0.80	0.54	n/a
	5 (127)		0.85	0.80	0.76		1.00	1.00	0.67	0.58	0.57	1.00	0.31	0.28		0.63	0.56	0.82	0.56	n/a
	5-3/8 (137)		0.88	0.83	0.78		1.00	1.00	0.68	0.58	0.58		0.35	0.31		0.70	0.63	0.85	0.58	0.56
	6 (152)		0.92	0.86	0.82		1.00	1.00	0.70	0.59	0.59		0.41	0.37		0.83	0.74	0.89	0.61	0.59
	7 (178)		0.99	0.92	0.87		1.00	1.00	0.73	0.61	0.60		0.52	0.47		1.00	0.93	0.97	0.66	0.63
	8 (203)		1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.62	0.61		0.64	0.57			1.00	1.00	0.70	0.68
	9 (229)			1.00	0.98				0.80	0.64	0.63		0.76	0.68					0.74	0.72
	10 (254)			1.00	1.00				0.83	0.65	0.64		0.89	0.80					0.79	0.76
	12 (305)			1.00	1.00				0.90	0.69	0.67		1.00	1.00					0.86	0.83
	14 (356)				1.00				0.97	0.72	0.70								0.93	0.90
	16 (406)								1.00	0.75	0.73								0.99	0.96
	18 (457)									0.78	0.76								1.00	1.00
	20 (508)									0.81	0.79									
	24 (610)									0.87	0.84									
	> 30 (762)									0.96	0.93									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, puede que no esté Permisible si las distancias al borde y entre anclajes son menores a las distancias "críticas". Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3 3.3.2

Tabla 8 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M16, M20 y M24 en concreto no fisurado^{1,2}

M16, M20 y M24 HSL-3 concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
											⊥ hacia el borde			al borde					
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Nominal dia.		M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24
Empotramiento efectivo h_{ef}	mm (pulg.)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.57	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.70	n/a	n/a	0.51	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.30	n/a	n/a	0.51	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	n/a	0.53	0.45	n/a	0.58	0.57	n/a	0.33	0.25	n/a	0.53	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.73	0.69	n/a	0.57	0.48	n/a	0.59	0.57	n/a	0.38	0.29	n/a	0.57	0.48	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-7/8 (149)	0.75	0.70	0.67	0.60	0.50	0.45	0.59	0.58	0.57	0.42	0.32	0.26	0.60	0.50	0.45	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	0.67	0.61	0.51	0.45	0.59	0.58	0.57	0.43	0.33	0.27	0.61	0.51	0.45	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.76	0.71	0.68	0.63	0.53	0.47	0.60	0.58	0.57	0.46	0.35	0.29	0.63	0.53	0.47	0.63	n/a	n/a
	7 (178)	0.80	0.74	0.70	0.71	0.57	0.50	0.61	0.59	0.58	0.54	0.42	0.34	0.71	0.57	0.50	0.67	n/a	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75	0.71	0.76	0.61	0.53	0.62	0.60	0.59	0.60	0.46	0.38	0.76	0.61	0.53	0.69	0.63	n/a
	8 (203)	0.84	0.77	0.73	0.81	0.65	0.55	0.63	0.61	0.59	0.66	0.51	0.41	0.81	0.65	0.55	0.71	0.65	n/a
	8-7/8 (225)	0.88	0.80	0.75	0.90	0.72	0.60	0.64	0.62	0.60	0.77	0.60	0.48	0.90	0.72	0.60	0.75	0.69	0.64
	9 (229)	0.88	0.80	0.75	0.91	0.73	0.61	0.64	0.62	0.60	0.79	0.61	0.49	0.91	0.73	0.61	0.75	0.69	0.65
	10 (254)	0.92	0.84	0.78	1.00	0.81	0.68	0.66	0.63	0.62	0.92	0.71	0.58	1.00	0.81	0.68	0.79	0.73	0.68
	11 (279)	0.97	0.87	0.81	1.00	0.89	0.75	0.67	0.65	0.63	1.00	0.82	0.67	1.00	0.89	0.75	0.83	0.77	0.71
	12 (305)	1.00	0.91	0.84		0.97	0.81	0.69	0.66	0.64		0.94	0.76		0.97	0.81	0.87	0.80	0.75
	14 (356)	1.00	0.97	0.90		1.00	0.95	0.72	0.69	0.66		1.00	0.96		1.00	0.96	0.94	0.86	0.80
	16 (406)	1.00	1.00	0.95			1.00	0.75	0.71	0.69			1.00			1.00	1.00	0.92	0.86
	18 (457)			1.00				0.78	0.74	0.71								0.98	0.91
	20 (508)							0.82	0.77	0.73								1.00	0.96
24 (610)							0.88	0.82	0.78									1.00	
30 (762)							0.97	0.90	0.85										
36 (914)							1.00	0.98	0.92										
> 48 (1219)								1.00	1.00										

Tabla 9 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M16, M20 y M24 en concreto fisurado^{1,4}

M16, M20 y M24 HSL-3 concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
												⊥ hacia el borde			al borde					
			f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Nominal dia.			M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24
Empotramiento mm efectivo h_{ef} (pulg.)			100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)	100 (3.94)	125 (4.92)	150 (5.91)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.70	n/a	n/a	n/a	0.85	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	0.22	n/a	n/a	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	n/a	0.88	0.76	n/a	0.56	0.55	n/a	0.23	0.18	n/a	0.47	0.36	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.73	0.69	n/a	0.95	0.81	n/a	0.57	0.56	n/a	0.27	0.21	n/a	0.54	0.42	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-7/8 (149)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.84	0.75	0.57	0.56	0.55	0.30	0.23	0.19	0.59	0.46	0.37	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.86	0.76	0.58	0.56	0.56	0.31	0.24	0.19	0.61	0.47	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.76	0.71	0.68	1.00	0.88	0.78	0.58	0.57	0.56	0.33	0.25	0.20	0.65	0.50	0.41	0.56	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.80	0.74	0.70	1.00	0.96	0.84	0.59	0.57	0.56	0.39	0.30	0.24	0.77	0.60	0.48	0.59	n/a	n/a	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75	0.71	1.00	1.00	0.88	0.59	0.58	0.57	0.43	0.33	0.27	0.86	0.66	0.54	0.62	0.56	n/a	n/a
	8 (203)	0.84	0.77	0.73	1.00	1.00	0.92	0.60	0.59	0.57	0.47	0.36	0.30	0.94	0.73	0.59	0.64	0.58	n/a	n/a
	8-7/8 (225)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.59	0.58	0.55	0.43	0.35	1.00	0.85	0.69	0.67	0.61	0.57	0.57
	9 (229)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.60	0.58	0.56	0.43	0.35	1.00	0.87	0.71	0.67	0.62	0.58	0.58
	10 (254)	0.92	0.84	0.78	1.00	1.00	1.00	0.63	0.61	0.59	0.66	0.51	0.41	1.00	1.00	0.83	0.71	0.65	0.61	0.61
	11 (279)	0.97	0.87	0.81	1.00	1.00	1.00	0.64	0.62	0.60	0.76	0.59	0.48	1.00	1.00	0.95	0.75	0.68	0.64	0.64
	12 (305)	1.00	0.91	0.84		1.00	1.00	0.65	0.63	0.61	0.87	0.67	0.54		1.00	1.00	0.78	0.71	0.67	0.67
	14 (356)	1.00	0.97	0.90			1.00	0.68	0.65	0.63	1.00	0.84	0.68			1.00	0.84	0.77	0.72	0.72
	16 (406)	1.00	1.00	0.95				0.70	0.67	0.65		1.00	0.84				0.90	0.82	0.77	0.77
	18 (457)			1.00				0.73	0.69	0.67			1.00				0.95	0.87	0.82	0.82
	20 (508)							0.75	0.71	0.68			1.00				1.00	0.92	0.86	0.86
24 (610)							0.80	0.76	0.72								1.00	0.94	0.94	
30 (762)							0.88	0.82	0.78										1.00	
36 (914)							0.95	0.88	0.83											
> 48 (1219)							1.00	1.00	0.94											

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, puede que no esté Permisible si las distancias al borde y entre anclajes son menores a las distancias "críticas". Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

3.3.2 Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3

3.3.2.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

3.3.2.5 Información para pedido



HSL-3 con cabeza hexagonal

Descripción	Cantidad por caja
HSL-3 M 8/20	40
HSL-3 M 8/40	40
HSL-3 M 10/20	20
HSL-3 M 10/40	20
HSL-3 M 12/25	20
HSL-3 M 12/50	20
HSL-3 M 16/25	10
HSL-3 M 16/50	10
HSL-3 M 20/30	6
HSL-3 M 20/60	6
HSL-3 M 24/30	4
HSL-3 M 24/60	4



HSL-3-G con rosca externa

Descripción	Cantidad por caja
HSL-3-G M 8/20	40
HSL-3-G M 10/20	20
HSL-3-G M 12/25	20
HSL-3-G M 12/50	10
HSL-3-G M 16/25	10
HSL-3-G M 16/50	10
HSL-3-G M 20/30	6
HSL-3-G M 20/60	6

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

3.3.3.1 Descripción del producto Kwik Bolt TZ

El Kwik Bolt TZ (KB-TZ) es un anclaje de expansión controlado por torque, el cual está especialmente diseñado para aplicaciones sísmicas y en concreto fisurado. Esta línea de anclajes está disponible en versiones de acero de carbono y acero inoxidable tipo 304 y 316. Existen anclajes en diámetros de 3/8-, 1/2-, 5/8- y 3/4-pulgadas, en una gran variedad de longitudes. Puede utilizarse en materiales de base tales como concreto de peso regular, concreto liviano estructural y concreto liviano sobre una superficie de metal.

Guía de especificaciones

Los anclajes de expansión controlados por torque deben ser Kwik Bolt TZ (KB-TZ) fabricados por Hilti y que cumplan con la descripción contenida en la Especificación Federal A-A 1923A, tipo 4. El anclaje ostenta un a marca de identificación de longitud grabada en la sección de impacto (punta cilíndrica) del anclaje, rodeada por cuatro marcas grabadas que identifican el anclaje como un anclaje Kwik Bolt TZ. Los anclajes se fabrican de tal modo que cumplan con una de las siguientes condiciones:

- El cuerpo el anclaje, tuerca y arandela de acero de carbono tienen un recubrimiento de zinc galvanizado conforme a la norma ASTM B633 con un espesor mínimo de 5 µm. El manguito de expansión de acero inoxidable es tipo 316.

- El cuerpo del anclaje, tuerca y arandela de acero inoxidable cumplen con el tipo 304. El manguito de expansión de acero inoxidable es tipo 316.
- El cuerpo del anclaje, tuerca, arandela y manguito de expansión son de acero inoxidable tipo 316.

Características del producto

- Las marcas del producto y de identificación de longitud facilitan el control de calidad después de la instalación-
- La instalación através de los elementos y las diferentes longitudes de rosca mejoran la productividad y se ajustan a varios espesores de placa base.
- Las cuñas de acero inoxidable tipo 316 proporcionan un mejor desempeño en concreto fisurado.
- Las rugosidades en las cuñas de expansión proporcionan una mayor confiabilidad.
- La expansión mecánica permite la aplicación de cargas de forma inmediata.
- La sección de impacto elevada (punta cilíndrica) evitan que la rosca sufra daños durante la instalación.
- El perno cumple con los requerimientos de ductilidad de ACI 318 Sección D1.
- La Guía de Diseño Nuclear ACI 349-01 está disponible. Consulte a la Asistencia Técnica de Hilti.

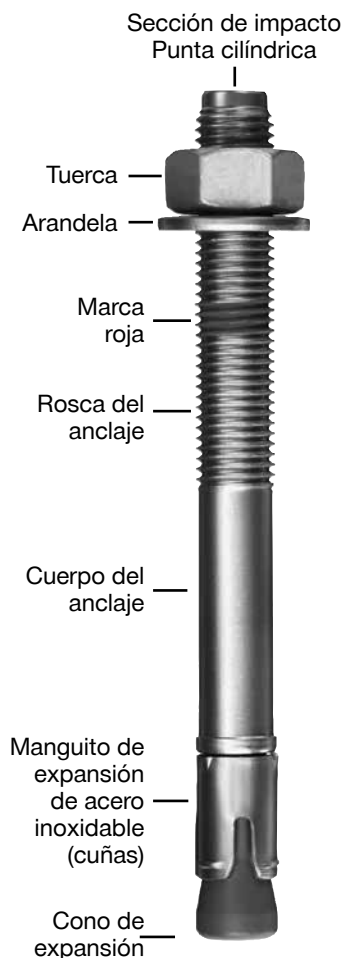
3.3.3.1 Descripción del producto

3.3.3.2 Especificaciones del material

3.3.3.3 Información técnica

3.3.3.4 Instrucciones de instalación

3.3.3.5 Información para pedido



Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)
ESR-1917

City of Los Angeles
Reporte de investigación No. 25701

FM (Factory Mutual)
Componentes de los Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos de 3/8 a 3/4

UL LLC
Equipo de Soportes para Tuberías para Servicios de Protección contra incendios de 3/8 a 3/4



Evaluación de Códigos Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

3.3.3.2 Especificaciones del material

Acero de carbono con recubrimiento de zinc galvanizado

Los anclajes de acero de carbono KB-TZ poseen las siguientes cargas mínimas de fractura de perno.¹

Diametro del anclaje (pulg.)	Corte (lb)	Tensión (lb)
3/8	NA	6,744
1/2	7,419	11,240
5/8	11,465	17,535
3/4	17,535	25,853

Los componentes del anclaje de acero al carbono están galvanizados conforme a ASTM B633 con un espesor mínimo de 5 µm.

Las tuercas cumplen con los requerimientos de ASTM A563, Grado A, Hex.

Las arandelas cumplen con los requerimientos de ASTM F844.

Los manguitos de expansión (cuñas) se fabrican con acero inoxidable tipo 316.

Acero inoxidable

Los anclajes de acero inoxidable KB-TZ se fabrican con dicho material del tipo 304 o 316 y poseen las siguientes cargas mínimas de fractura de perno.¹

Diametro del anclaje (pulg.)	Corte (lb)	Tensión (lb)
3/8	5,058	6,519
1/2	8,543	12,364
5/8	13,938	19,109
3/4	22,481	24,729

Todas las tuercas y arandelas se fabrican con acero inoxidable tipo 304 o 316 respectivamente.

Las tuercas cumplen con los requerimientos dimensionales de ASTM F594.

Las arandelas cumplen con los requerimientos dimensionales de ANSI B18.22.1, Tipo A, plana.

Los manguitos de expansión (cuñas) se fabrican con acero inoxidable tipo 316.

¹ Las cargas de fractura de perno se determinan por medio de una prueba en una máquina de tracción universal para el control de calidad en la fábrica. Estas cargas no están consideradas para fines de diseño. Consulte las tablas 4 y 16 para los esfuerzos admisibles de diseño del acero para el acero de carbono y el acero inoxidable respectivamente.

3.3.3.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-1917 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-1917 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

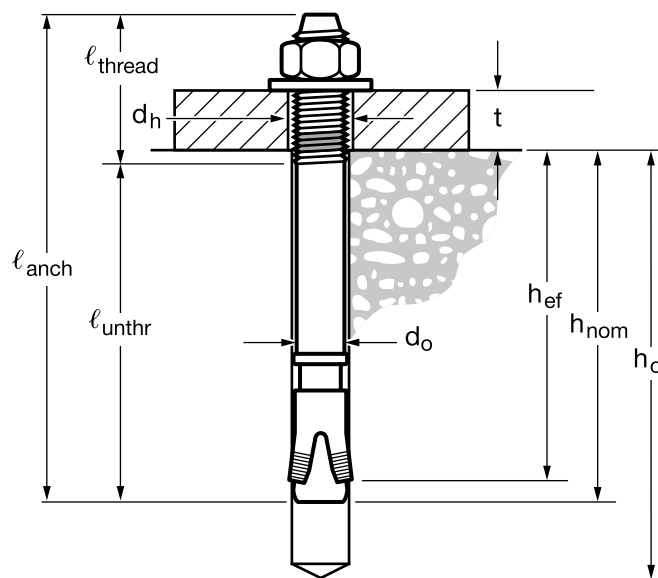
Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 1 - Especificaciones de Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Información de instalación	Símbolo	Unidad	Diámetro nominal del anclaje d _o													
			3/8			1/2				5/8				3/4		
Diámetro nominal de la broca	d _{bit}	pulg.	3/8			1/2				5/8				3/4		
Espesor mínimo del concreto	h _{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)			2-3/8 (60)		3-5/8 (91)		3-9/16 (91)		4-7/16 (113)		4-5/16 (110)		5-9/16 (142)
Empotramiento efectivo mínimo	h _{ef}	pulg. (mm)	2 (51)			2 (51)		3-1/4 (83)		3-1/8 (79)		4 (102)		3-3/4 (95)		4-3/4 (121)
Profundidad mínima de la perforación	h _o	pulg. (mm)	2-5/8 (67)			2-5/8 (67)		4 (102)		3-3/4 (95)		4-3/4 (121)		4-5/8 (117)		5-3/4 (146)
Espesor mínimo del elemento ¹	t _{min}	pulg. (mm)	1/8 (3)			1/8 (3)		n/a		1/8 (3)		n/a		1/8 (3)		n/a
Espesor máximo del elemento	t _{max}	pulg. (mm)	2-1/4 (57)			4 (101)		2-3/4 (70)		5-5/8 (143)		4-3/4 (121)		4-5/8 (117)		3-5/8 (92)
Torque de instalación	T _{inst}	ft-lb (Nm)	25 (34)			40 (54)				60 (81)				110 (149)		
Diámetro de la perforación del elemento	d _h	pulg. (mm)	7/16 (11.1)			9/16 (14.3)				11/16 (17.5)				13/16 (20.6)		
Longitudes de anclaje disponibles	ℓ _{anch}	pulg. (mm)	3 (76)	3-3/4 (95)	5 (127)	3-3/4 (95)	4-1/2 (114)	5-1/2 (140)	7 (178)	4-3/4 (121)	6 (152)	8-1/2 (216)	10 (254)	5-1/2 (140)	8 (203)	10 (254)
Longitud de la parte roscada, incluyendo la punta cilíndrica	ℓ _{thread}	pulg. (mm)	7/8 (22)	1-5/8 (41)	2-7/8 (73)	1-5/8 (41)	2-3/8 (60)	3-3/8 (86)	4-7/8 (178)	1-1/2 (38)	2-3/4 (70)	5-1/4 (133)	6-3/4 (171)	1-1/2 (38)	4 (102)	6 (152)
Longitud de la parte no roscada	ℓ _{unthr}	pulg. (mm)	2-1/8 (54)			2-1/8 (54)				3-1/4 (83)				4 (102)		

1 El espesor mínimo del elemento solo es relevante cuando el anclaje se instala en el empotramiento nominal mínimo. Cuando los anclajes Kwik Bolt TZ se instalan en este empotramiento, la parte roscada del anclaje termina cerca de la superficie de concreto. Si el elemento es lo suficientemente delgado, es posible que la tuerca pueda recorrerse a la parte inferior de la parte roscada durante la aplicación del torque de instalación. Si los elementos son delgados, se recomienda que el empotramiento se incremente de manera acorde.

Figura 1 - Especificaciones de Kwik Bolt TZ (KB-TZ)



3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 2 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero al carbono con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)"	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,635 (7.3)	1,790 (8.0)	2,070 (9.2)	2,535 (11.3)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2,205 (9.8)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	3,420 (15.2)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (91)	3,585 (15.9)	3,925 (17.5)	4,535 (20.2)	5,555 (24.7)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
5/8	3-1/8 (79)	3-9/16 (91)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	6,675 (29.7)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	4 (102)	4-7/16 (113)	5,945 (26.4)	6,510 (29.0)	7,520 (33.5)	9,210 (41.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-5/16 (110)	5,380 (23.9)	5,895 (26.2)	6,810 (30.3)	8,340 (37.1)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	4-3/4 (121)	5-9/16 (142)	6,940 (30.9)	7,605 (33.8)	8,780 (39.1)	10,755 (47.8)	17,390 (77.4)	19,050 (84.7)	22,000 (97.9)	26,945 (119.9)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero al carbono con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,475 (6.6)	1,615 (7.2)	1,865 (8.3)	2,285 (10.2)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)	2,605 (11.6)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,565 (7.0)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,420 (10.8)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)	2,605 (11.6)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (91)	3,195 (14.2)	3,500 (15.6)	4,040 (18.0)	4,950 (22.0)	6,970 (31.0)	7,640 (34.0)	8,820 (39.2)	10,800 (48.0)
5/8	3-1/8 (79)	3-9/16 (91)	3,050 (13.6)	3,345 (14.9)	3,860 (17.2)	4,730 (21.0)	6,575 (29.2)	7,200 (32.0)	8,315 (37.0)	10,185 (45.3)
	4 (102)	4-7/16 (113)	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	3-3/4 (95)	4-5/16 (110)	4,010 (17.8)	4,395 (19.5)	5,075 (22.6)	6,215 (27.6)	8,640 (38.4)	9,465 (42.1)	10,930 (48.6)	13,390 (59.6)
	4-3/4 (121)	5-9/16 (142)	5,720 (25.4)	6,265 (27.9)	7,235 (32.2)	8,860 (39.4)	12,320 (54.8)	13,495 (60.0)	15,585 (69.3)	19,085 (84.9)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 6-13 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 5 Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

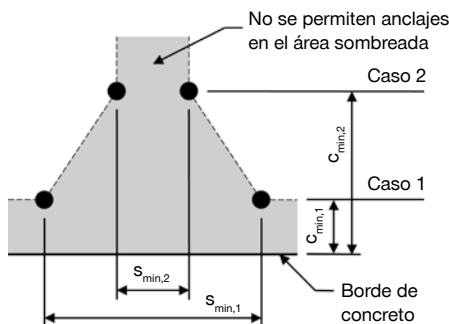
Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para Kwik Bolt TZ de acero al carbono^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	4,875 (21.7)	2,335 (10.4)	1,465 (6.5)
1/2	8,030 (35.7)	3,570 (15.9)	3,570 (15.9)
5/8	12,880 (57.3)	5,260 (23.4)	4,940 (22.0)
3/4	18,840 (83.8)	8,890 (39.5)	7,635 (34.0)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (carga permisible).
- 2 Los anclajes de acero de carbono Kwik Bolt TZ deben considerarse como elementos de acero dúctil.
- 3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- 4 Los valores de corte se determinan por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- 5 Los valores de corte sísmico se determinan por medio de pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D. Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas

Figura 2



Para una distancia al borde específica, la espaciado permitida se calcula de la siguiente forma:

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

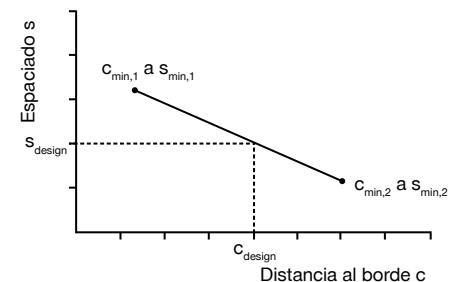


Tabla 5 - Parámetros de instalación del Kwik Bolt TZ de acero al carbono¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje d_o							
			3/8	1/2		5/8		3/4		
Empotramiento efectivo mínimo	h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	8 (203)	6 (152)	8 (203)
Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-1/2 (64)	2-3/4 (70)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	4-1/8 (105)	
	para $s_{min,1} \geq$	pulg. (mm)	5 (127)	5-3/4 (146)	5-3/4 (146)	6-1/8 (156)	5-7/8 (149)	10-1/2 (267)	8-7/8 (225)	
Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	3-5/8 (92)	4-1/8 (105)	3-1/2 (89)	4-3/4 (121)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	7-3/4 (197)	
	para $s_{min,2} \geq$	pulg. (mm)	2-1/2 (64)	2-3/4 (70)	2-3/8 (60)	3-1/2 (89)	3 (76)	5 (127)	4 (102)	

- 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 el espaciado permitido.

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 6 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 3/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KB-TZ CS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
					⊥ Hacia el borde f_{RV}	II Al borde f_{RV}	
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/2 (64)	0.71	0.60	0.60	0.49	0.60	n/a
	3 (76)	0.75	0.69	0.62	0.64	0.69	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.80	0.64	0.81	0.81	n/a
	3-5/8 (92)	0.80	0.83	0.65	0.85	0.85	n/a
	4 (102)	0.83	0.91	0.67	0.99	0.99	0.81
	4-1/2 (114)	0.88	1.00	0.69	1.00	1.00	0.86
	5 (127)	0.92		0.71			0.91
	5-1/2 (140)	0.96		0.73			0.95
	6 (152)	1.00		0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.87			
	10 (254)			0.91			
	11 (279)			0.95			
	12 (305)			1.00			

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 3/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KB-TZ CS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
					⊥ Hacia el borde f_{RV}	II Al borde f_{RV}	
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/2 (64)	0.71	0.87	0.60	0.49	0.87	n/a
	3 (76)	0.75	1.00	0.62	0.65	1.00	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	1.00	0.65	0.82	1.00	n/a
	3-5/8 (92)	0.80	1.00	0.65	0.86	1.00	n/a
	4 (102)	0.83		0.67	1.00		0.82
	4-1/2 (114)	0.88		0.69	1.00		0.87
	5 (127)	0.92		0.71			0.91
	5-1/2 (140)	0.96		0.73			0.96
	6 (152)	1.00		0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.87			
	10 (254)			0.92			
	11 (279)			0.96			
	12 (305)			1.00			

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto.

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 8 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB-TZ CS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo · h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)
Empotramiento nominal · h_{nom}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	n/a	0.62	n/a	0.41	n/a	0.54	n/a	0.13	n/a	0.26	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.63	n/a	0.42	n/a	0.55	n/a	0.14	n/a	0.28	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.73	0.64	0.51	0.44	0.62	0.55	0.51	0.16	0.51	0.33	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	0.55	0.46	0.63	0.55	0.55	0.19	0.55	0.37	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	0.64	0.51	0.65	0.56	0.64	0.23	0.64	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	0.73	0.56	0.68	0.57	0.73	0.29	0.73	0.56	0.84	n/a
	4-1/8 (105)	0.84	0.71	0.75	0.57	0.68	0.57	0.75	0.30	0.75	0.57	0.85	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	0.82	0.61	0.70	0.58	0.82	0.34	0.82	0.61	0.89	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	0.91	0.67	0.72	0.59	0.91	0.40	0.91	0.67	0.94	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.78	1.00	0.73	0.74	0.60	1.00	0.46	1.00	0.73	0.98	n/a
	5-3/4 (146)	0.98	0.79		0.77	0.75	0.60		0.49		0.77	1.00	n/a
	6 (152)	1.00	0.81		0.80	0.76	0.61		0.53		0.80		0.66
	7 (178)		0.86		0.93	0.81	0.63		0.66		0.93		0.71
	8 (203)		0.91		1.00	0.85	0.64		0.81		1.00		0.76
	9 (229)		0.96			0.89	0.66		0.97				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.89
	12 (305)					1.00	0.72						0.93
	14 (356)						0.75						1.00
	16 (406)						0.79						
18 (457)						0.83							
> 20 (508)						0.86							

Tabla 9 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 1/2-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB-TZ CS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	n/a	0.62	n/a	0.63	n/a	0.54	n/a	0.13	n/a	0.26	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.63	n/a	0.65	n/a	0.55	n/a	0.14	n/a	0.29	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.73	0.64	0.93	0.68	0.62	0.55	0.62	0.16	0.93	0.33	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	1.00	0.71	0.63	0.55	0.71	0.19	1.00	0.38	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	1.00	0.79	0.65	0.56	0.89	0.24	1.00	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	1.00	0.86	0.68	0.57	1.00	0.29	1.00	0.58	0.84	n/a
	4-1/8 (105)	0.84	0.71	1.00	0.88	0.68	0.58	1.00	0.30	1.00	0.61	0.85	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73		0.94	0.70	0.58		0.34		0.69	0.89	n/a
	5 (127)	0.92	0.76		1.00	0.72	0.59		0.40		0.81	0.94	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.78			0.74	0.60		0.47		0.93	0.98	n/a
	5-3/4 (146)	0.98	0.79			0.75	0.60		0.50		1.00	1.00	n/a
	6 (152)	1.00	0.81			0.76	0.61		0.53		1.00		0.66
	7 (178)		0.86			0.81	0.63		0.67				0.71
	8 (203)		0.91			0.85	0.65		0.82				0.76
	9 (229)		0.96			0.90	0.66		0.98				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.90
	12 (305)					1.00	0.72						0.94
	14 (356)						0.76						1.00
	16 (406)						0.79						
18 (457)						0.83							
> 20 (508)						0.86							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 10 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB-TZ CS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_a) / concreto/espesor (h) - pulg. (mm)	3 (76)	n/a	0.63	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.64	n/a	0.46	n/a	0.55	n/a	0.17	n/a	0.34	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.69	0.65	n/a	0.48	0.57	0.56	n/a	0.19	n/a	0.38	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	0.69	0.65	0.60	0.48	0.57	0.56	0.28	0.20	0.56	0.40	n/a	n/a
	4 (102)	0.71	0.67	0.64	0.51	0.58	0.56	0.32	0.23	0.64	0.47	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	0.73	0.68	0.67	0.53	0.58	0.57	0.35	0.26	0.67	0.51	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.74	0.69	0.70	0.56	0.59	0.57	0.38	0.28	0.70	0.56	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.75	0.70	0.73	0.58	0.59	0.58	0.42	0.30	0.73	0.58	n/a	n/a
	5 (127)	0.77	0.71	0.77	0.60	0.60	0.58	0.45	0.33	0.77	0.60	0.63	n/a
	5-1/2 (140)	0.79	0.73	0.85	0.64	0.61	0.59	0.52	0.38	0.85	0.64	0.66	n/a
	5-7/8 (149)	0.81	0.74	0.90	0.67	0.62	0.59	0.57	0.42	0.90	0.67	0.68	n/a
	6 (152)	0.82	0.75	0.92	0.69	0.62	0.59	0.59	0.43	0.92	0.69	0.69	0.62
	6-1/8 (156)	0.83	0.76	0.94	0.70	0.62	0.60	0.61	0.44	0.94	0.70	0.69	0.62
	8 (203)	0.93	0.83	1.00	0.91	0.66	0.63	0.91	0.66	1.00	0.91	0.79	0.71
	10 (254)	1.00	0.92		1.00	0.70	0.66	1.00	0.92		1.00	0.89	0.80
	12 (305)		1.00			0.74	0.69		1.00			0.97	0.87
	14 (356)					0.77	0.72					1.00	0.94
	16 (406)					0.81	0.75						1.00
	18 (457)					0.85	0.78						
	20 (508)					0.89	0.82						
22 (559)					0.93	0.85							
> 24 (610)					0.97	0.88							

Tabla 11 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 5/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB-TZ CS concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
									⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)		3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)		3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3	(76)	n/a	0.63	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4	(83)	n/a	0.64	n/a	0.66	n/a	0.55	n/a	0.17	n/a	0.35	n/a	n/a
	3-1/2	(89)	0.69	0.65	n/a	0.69	0.57	0.56	n/a	0.19	n/a	0.39	n/a	n/a
	3-5/8	(92)	0.69	0.65	0.83	0.71	0.57	0.56	0.28	0.20	0.56	0.41	n/a	n/a
	4	(102)	0.71	0.67	0.89	0.75	0.58	0.56	0.33	0.24	0.65	0.47	n/a	n/a
	4-1/4	(108)	0.73	0.68	0.93	0.78	0.58	0.57	0.36	0.26	0.71	0.52	n/a	n/a
	4-1/2	(114)	0.74	0.69	0.97	0.81	0.59	0.57	0.39	0.28	0.78	0.56	n/a	n/a
	4-3/4	(121)	0.75	0.70	1.00	0.84	0.59	0.58	0.42	0.31	0.84	0.61	n/a	n/a
	5	(127)	0.77	0.71		0.87	0.60	0.58	0.45	0.33	0.91	0.66	0.63	n/a
	5-1/2	(140)	0.79	0.73		0.93	0.61	0.59	0.52	0.38	1.00	0.76	0.66	n/a
	5-7/8	(149)	0.81	0.74		0.98	0.62	0.59	0.58	0.42		0.84	0.68	n/a
	6	(152)	0.82	0.75		1.00	0.62	0.60	0.60	0.43		0.87	0.69	0.62
	6-1/8	(156)	0.83	0.76			0.62	0.60	0.62	0.45		0.89	0.69	0.62
	8	(203)	0.93	0.83			0.66	0.63	0.92	0.67		1.00	0.79	0.71
	10	(254)	1.00	0.92			0.70	0.66	1.00	0.93			0.89	0.80
	12	(305)		1.00			0.74	0.69		1.00			0.97	0.87
	14	(356)					0.78	0.72					1.00	0.94
	16	(406)					0.82	0.75						1.00
	18	(457)					0.85	0.79						
	20	(508)					0.89	0.82						
	22	(559)					0.93	0.85						
	> 24	(610)					0.97	0.88						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 12 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 3/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB-TZ CS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		∥ al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (142)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_o) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	n/a	0.64	n/a	0.55	n/a	0.56	n/a	0.21	n/a	0.41	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	n/a	0.57	n/a	0.56	n/a	0.24	n/a	0.47	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	n/a	0.67	0.49	0.59	n/a	0.57	0.35	0.26	0.49	0.51	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.68	0.51	0.61	0.59	0.57	0.38	0.28	0.51	0.55	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.69	0.55	0.65	0.60	0.58	0.43	0.32	0.55	0.64	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.71	0.60	0.69	0.60	0.58	0.49	0.36	0.60	0.69	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.75	0.70	0.78	0.62	0.60	0.62	0.46	0.70	0.78	0.70	n/a
	7-3/4 (197)	0.84	0.77	0.78	0.86	0.63	0.61	0.72	0.53	0.78	0.86	0.73	n/a
	8 (203)	0.86	0.78	0.80	0.89	0.64	0.61	0.76	0.56	0.80	0.89	0.75	0.67
	8-7/8 (225)	0.89	0.81	0.89	0.99	0.65	0.63	0.89	0.65	0.89	0.99	0.78	0.71
	9-1/2 (241)	0.92	0.83	0.95	1.00	0.66	0.63	0.98	0.72	0.98	1.00	0.81	0.73
	10 (254)	0.94	0.85	1.00		0.67	0.64	1.00	0.78	1.00		0.83	0.75
	10-1/2 (267)	0.97	0.87			0.68	0.65		0.84			0.85	0.77
	12 (305)	1.00	0.92			0.71	0.67		1.00			0.91	0.82
	14 (356)		0.99			0.74	0.70					0.99	0.89
	16 (406)		1.00			0.78	0.73					1.00	0.95
	18 (457)					0.81	0.75						1.00
	20 (508)					0.85	0.78						
	22 (559)					0.88	0.81						
	> 24 (610)					0.92	0.84						

Tabla 13 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono con diámetro de 3/4-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB-TZ CS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		∥ al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (142)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_o) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/8 (105)	n/a	0.64	n/a	0.69	n/a	0.56	n/a	0.21	n/a	0.42	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	n/a	0.73	n/a	0.56	n/a	0.24	n/a	0.48	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	n/a	0.67	0.88	0.75	n/a	0.57	0.35	0.26	0.70	0.52	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.68	0.91	0.77	0.59	0.57	0.38	0.28	0.76	0.56	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.69	0.98	0.83	0.60	0.58	0.44	0.32	0.87	0.64	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.71	1.00	0.88	0.60	0.59	0.50	0.37	1.00	0.73	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.75	1.00	0.99	0.62	0.60	0.63	0.46	1.00	0.92	0.70	n/a
	7-3/4 (197)	0.84	0.77	1.00	1.00	0.64	0.61	0.73	0.54	1.00	1.00	0.74	n/a
	8 (203)	0.86	0.78	1.00		0.64	0.61	0.77	0.56	1.00		0.75	0.67
	8-7/8 (225)	0.89	0.81	1.00		0.65	0.63	0.90	0.66	1.00		0.79	0.71
	9-1/2 (241)	0.92	0.83	1.00		0.67	0.64	0.99	0.73	1.00		0.81	0.74
	10 (254)	0.94	0.85			0.67	0.64	1.00	0.79			0.84	0.75
	10-1/2 (267)	0.97	0.87			0.68	0.65		0.85			0.86	0.77
	12 (305)	1.00	0.92			0.71	0.67		1.00			0.92	0.83
	14 (356)		0.99			0.74	0.70					0.99	0.89
	16 (406)		1.00			0.78	0.73					1.00	0.95
	18 (457)					0.81	0.76						1.00
	20 (508)					0.85	0.78						
	22 (559)					0.88	0.81						
	> 24 (610)					0.92	0.84						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 14 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,710 (7.6)	1,875 (8.3)	2,160 (9.6)	2,650 (11.8)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,865 (8.3)	2,045 (9.1)	2,360 (10.5)	2,890 (12.9)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (91)	3,745 (16.7)	4,100 (18.2)	4,735 (21.1)	5,800 (25.8)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
5/8	3-1/8 (79)	3-9/16 (91)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	6,675 (29.7)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	4 (102)	4-7/16 (113)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-5/16 (110)	5,665 (25.2)	6,205 (27.6)	7,165 (31.9)	8,775 (39.0)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	4-3/4 (121)	5-9/16 (142)	7,825 (34.8)	8,575 (38.1)	9,900 (44.0)	12,125 (53.9)	17,390 (77.4)	19,050 (84.7)	22,000 (97.9)	26,945 (119.9)

Tabla 15 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,520 (6.8)	1,665 (7.4)	1,925 (8.6)	2,355 (10.5)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)	2,605 (11.6)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,750 (7.8)	1,915 (8.5)	2,210 (9.8)	2,710 (12.1)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (91)	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	3-1/8 (79)	3-9/16 (91)	3,050 (13.6)	3,345 (14.9)	3,860 (17.2)	4,730 (21.0)	6,575 (29.2)	7,200 (32.0)	8,315 (37.0)	10,185 (45.3)
	4 (102)	4-7/16 (113)	3,795 (16.9)	4,160 (18.5)	4,800 (21.4)	5,880 (26.2)	9,520 (42.3)	10,430 (46.4)	12,040 (53.6)	14,750 (65.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-5/16 (110)	5,270 (23.4)	5,775 (25.7)	6,670 (29.7)	8,165 (36.3)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	4-3/4 (121)	5-9/16 (142)	5,720 (25.4)	6,265 (27.9)	7,235 (32.2)	8,860 (39.4)	12,320 (54.8)	13,495 (60.0)	15,585 (69.3)	19,085 (84.9)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 18-25 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 16. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 5 Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

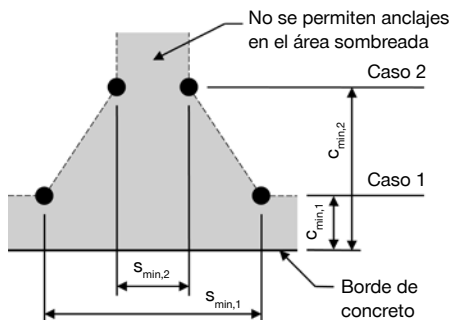
Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 16 - Resistencia de diseño del acero para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable TZ ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	4,475 (19.9)	3,070 (13.7)	1,835 (8.2)
1/2	8,665 (38.5)	4,470 (19.9)	4,470 (19.9)
5/8	13,410 (59.7)	6,415 (28.5)	6,080 (27.0)
3/4	18,040 (80.2)	10,210 (45.4)	8,380 (37.3)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (carga permisible).
- 2 Los anclajes de acero inoxidable Kwik Bolt TZ deben considerarse como elementos de acero dúctil.
- 3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- 4 Los valores de corte se determinan por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- 5 Los valores de corte sísmico se determinan por medio de pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D. Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas

Figura 3



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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

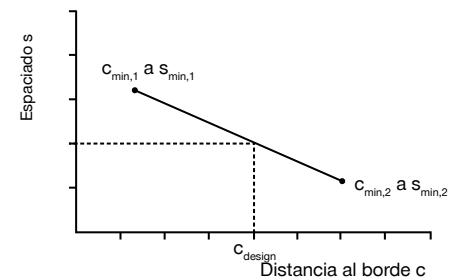


Tabla 17 - Parámetros de instalación del Kwik Bolt TZ de acero inoxidable¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje d_o							
			3/8	1/2	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Diámetro nominal del anclaje ¹	h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	
Empotramiento efectivo mín.	h_{min}	pulg. (mm)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	8 (203)	6 (152)	8 (203)
Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-1/2 (64)	2-7/8 (73)	2-1/8 (54)	3-1/4 (83)	2-3/8 (60)	4-1/4 (108)	4 (102)	
	para $s_{min,1} \geq$	pulg. (mm)	5 (127)	5-3/4 (146)	5-1/4 (133)	5-1/2 (140)	5-1/2 (140)	10 (254)	8-1/2 (216)	
Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	3-1/2 (89)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/8 (105)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	7 (178)	
	para $s_{min,2} \geq$	pulg. (mm)	2-1/4 (57)	2-7/8 (73)	2 (51)	2-3/4 (70)	2-3/8 (60)	5 (127)	4 (102)	

- 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 el espaciado permitida.

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 18 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 3/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KB-TZ SS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en Tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
					⊥ hacia el borde f_{RV}	al borde f_{RV}	
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/4 (57)	0.69	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.71	0.60	0.60	0.49	0.60	n/a
	3 (76)	0.75	0.69	0.62	0.64	0.69	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.80	0.64	0.81	0.81	n/a
	4 (102)	0.83	0.91	0.67	0.99	0.99	0.81
	4-1/2 (114)	0.88	1.00	0.69	1.00	1.00	0.86
	5 (127)	0.92		0.71			0.91
	5-1/2 (140)	0.96		0.73			0.95
	6 (152)	1.00		0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.87			
	10 (254)			0.91			
	11 (279)			0.95			
	12 (305)			1.00			

Tabla 19 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 3/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KB-TZ SS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Distancia al borde factor in Tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Conc. espesor factor in corte ⁴ f_{HV}
					⊥ hacia el borde f_{RV}	al borde f_{RV}	
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)	2-5/16 (59)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/4 (57)	0.69	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.71	0.87	0.60	0.49	0.87	n/a
	3 (76)	0.75	1.00	0.62	0.65	1.00	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	1.00	0.65	0.82	1.00	n/a
	4 (102)	0.83		0.67	1.00		0.82
	4-1/2 (114)	0.88		0.69			0.87
	5 (127)	0.92		0.71			0.91
	5-1/2 (140)	0.96		0.73			0.96
	6 (152)	1.00		0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.87			
	10 (254)			0.92			
	11 (279)			0.96			
	12 (305)			1.00			

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 17 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto.

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 20 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB-TZ SS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								$\perp$ hacia el borde f_{RV}		$\parallel$ al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2 (51)	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.61	n/a	0.39	n/a	0.54	n/a	0.11	n/a	0.22	n/a	n/a
	2-7/8 (73)	0.74	0.65	0.53	0.45	0.63	0.55	0.53	0.17	0.53	0.35	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	0.55	0.46	0.63	0.55	0.55	0.19	0.55	0.37	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.77	0.67	0.59	0.49	0.64	0.56	0.59	0.21	0.59	0.42	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	0.64	0.51	0.65	0.56	0.64	0.23	0.64	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	0.73	0.56	0.68	0.57	0.73	0.29	0.73	0.56	0.84	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	0.82	0.61	0.70	0.58	0.82	0.34	0.82	0.61	0.89	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	0.91	0.67	0.72	0.59	0.91	0.40	0.91	0.67	0.94	n/a
	5-1/4 (133)	0.94	0.77	0.95	0.70	0.73	0.60	0.95	0.43	0.95	0.70	0.96	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.78	1.00	0.73	0.74	0.60	1.00	0.46	1.00	0.73	0.98	n/a
	6 (152)	1.00	0.81		0.80	0.76	0.61		0.53		0.80	1.00	0.66
	7 (178)		0.86		0.93	0.81	0.63		0.66		0.93		0.71
	8 (203)		0.91		1.00	0.85	0.64		0.81		1.00		0.76
	9 (229)		0.96			0.89	0.66		0.97				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.89
	12 (305)					1.00	0.72						0.93
	14 (356)						0.75						1.00
	16 (406)						0.79						
18 (457)						0.83							
> 20 (508)						0.86							

Tabla 21 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 1/2-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB-TZ SS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2 (51)	n/a	0.60	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.61	n/a	0.60	n/a	0.54	n/a	0.11	n/a	0.22	n/a	n/a
	2-7/8 (73)	0.74	0.65	0.97	0.70	0.60	0.55	0.47	0.18	0.94	0.35	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	1.00	0.71	0.60	0.55	0.50	0.19	1.00	0.38	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.77	0.67	1.00	0.75	0.61	0.56	0.56	0.21	1.00	0.42	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	1.00	0.79	0.62	0.56	0.63	0.24	1.00	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	1.00	0.86	0.64	0.57	0.77	0.29	1.00	0.58	0.75	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	1.00	0.94	0.66	0.58	0.92	0.34	1.00	0.69	0.79	n/a
	5 (127)	0.92	0.76		1.00	0.67	0.59	1.00	0.40		0.81	0.84	n/a
	5-1/4 (133)	0.94	0.77			0.68	0.60		0.43		0.87	0.86	n/a
	5-1/2 (140)	0.96	0.78			0.69	0.60		0.47		0.93	0.88	n/a
	6 (152)	1.00	0.81			0.71	0.61		0.53		1.00	0.92	0.66
	7 (178)		0.86			0.74	0.63		0.67			0.99	0.71
	8 (203)		0.91			0.78	0.65		0.82			1.00	0.76
	9 (229)		0.96			0.81	0.66		0.98				0.81
	10 (254)		1.00			0.85	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.88	0.70						0.90
	12 (305)					0.92	0.72						0.94
	14 (356)					0.99	0.76						1.00
	16 (406)					1.00	0.79						
18 (457)						0.83							
> 20 (508)						0.86							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 17 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Tabla 22 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB-TZ SS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento pulg. efectivo · h_{ef} (mm)		3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)
Empotramiento pulg. nominal · h_{nom} (mm)		3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c _s) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	n/a	0.60	n/a	0.39	n/a	0.54	n/a	0.11	n/a	0.21	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.65	0.61	n/a	0.41	0.55	0.54	n/a	0.13	n/a	0.27	n/a	n/a
	3 (76)	0.66	0.63	n/a	0.43	0.56	0.55	n/a	0.15	n/a	0.30	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.67	0.64	0.51	0.45	0.56	0.55	0.24	0.17	0.47	0.34	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.69	0.65	0.54	0.47	0.57	0.56	0.26	0.19	0.53	0.38	n/a	n/a
	4 (102)	0.71	0.67	0.59	0.51	0.58	0.56	0.32	0.23	0.59	0.47	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.74	0.69	0.65	0.55	0.59	0.57	0.38	0.28	0.65	0.55	n/a	n/a
	5 (127)	0.77	0.71	0.71	0.59	0.60	0.58	0.45	0.33	0.71	0.59	0.63	n/a
	5-1/2 (140)	0.79	0.73	0.79	0.63	0.61	0.59	0.52	0.38	0.79	0.63	0.66	n/a
	6 (152)	0.82	0.75	0.86	0.68	0.62	0.59	0.59	0.43	0.86	0.68	0.69	0.62
	7 (178)	0.87	0.79	1.00	0.79	0.64	0.61	0.75	0.54	1.00	0.79	0.74	0.67
	8 (203)	0.93	0.83		0.90	0.66	0.63	0.91	0.66		0.90	0.79	0.71
	10 (254)	1.00	0.92		1.00	0.70	0.66	1.00	0.92		1.00	0.89	0.80
	12 (305)		1.00			0.74	0.69		1.00			0.97	0.87
	14 (356)					0.77	0.72					1.00	0.94
	16 (406)					0.81	0.75						1.00
	18 (457)					0.85	0.78						
	20 (508)					0.89	0.82						
	22 (559)					0.93	0.85						
> 24 (610)					0.97	0.88							

Tabla 23 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 5/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB-TZ SS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)	3-9/16 (90)	4-7/16 (113)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_d) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	n/a	0.60	n/a	0.57	n/a	0.54	n/a	0.11	n/a	0.22	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	0.61	n/a	0.61	n/a	0.54	n/a	0.13	n/a	0.27	n/a	n/a
	3 (76)	0.66	0.63	n/a	0.64	0.56	0.55	n/a	0.15	n/a	0.31	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.67	0.64	0.77	0.66	0.56	0.55	0.24	0.17	0.48	0.35	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.69	0.65	0.81	0.69	0.57	0.56	0.27	0.19	0.53	0.39	n/a	n/a
	4 (102)	0.71	0.67	0.89	0.75	0.58	0.56	0.33	0.24	0.65	0.47	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.74	0.69	0.97	0.81	0.59	0.57	0.39	0.28	0.78	0.56	n/a	n/a
	5 (127)	0.77	0.71	1.00	0.87	0.60	0.58	0.45	0.33	0.91	0.66	0.63	n/a
	5-1/2 (140)	0.79	0.73		0.93	0.61	0.59	0.52	0.38	1.00	0.76	0.66	n/a
	6 (152)	0.82	0.75		1.00	0.62	0.60	0.60	0.43		0.87	0.69	0.62
	7 (178)	0.87	0.79			0.64	0.61	0.75	0.55		1.00	0.74	0.67
	8 (203)	0.93	0.83			0.66	0.63	0.92	0.67			0.79	0.71
	10 (254)	1.00	0.92			0.70	0.66	1.00	0.93			0.89	0.80
	12 (305)		1.00			0.74	0.69		1.00			0.97	0.87
	14 (356)					0.78	0.72					1.00	0.94
	16 (406)					0.82	0.75						1.00
	18 (457)					0.85	0.79						
	20 (508)					0.89	0.82						
	22 (559)					0.93	0.85						
	> 24 (610)					0.97	0.88						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 17 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 24 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 3/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB-TZ SS concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-1/8 (79)	4 (102)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (142)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	0.54	n/a	0.56	n/a	0.20	n/a	0.40	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	n/a	0.65	0.46	0.56	n/a	0.56	0.29	0.22	0.46	0.43	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	0.48	0.57	n/a	0.56	0.32	0.24	0.48	0.47	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.68	0.51	0.61	0.59	0.57	0.38	0.28	0.51	0.55	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.69	0.55	0.65	0.60	0.58	0.43	0.32	0.55	0.64	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.71	0.60	0.69	0.60	0.58	0.49	0.36	0.60	0.69	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.75	0.70	0.78	0.62	0.60	0.62	0.46	0.70	0.78	0.70	n/a
	8 (203)	0.86	0.78	0.80	0.89	0.64	0.61	0.76	0.56	0.80	0.89	0.75	0.67
	9 (229)	0.90	0.82	0.90	1.00	0.66	0.63	0.91	0.67	0.91	1.00	0.79	0.71
	9-1/2 (241)	0.92	0.83	0.95		0.66	0.63	0.98	0.72	0.98		0.81	0.73
	10 (254)	0.94	0.85	1.00		0.67	0.64	1.00	0.78	1.00		0.83	0.75
	12 (305)	1.00	0.92			0.71	0.67		1.00			0.91	0.82
	14 (356)		0.99			0.74	0.70					0.99	0.89
	16 (406)		1.00			0.78	0.73					1.00	0.95
	18 (457)					0.81	0.75						1.00
	20 (508)					0.85	0.78						
	22 (559)					0.88	0.81						
	> 24 (610)					0.92	0.84						

Tabla 25 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero inoxidable con diámetro de 3/4-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB-TZ SS concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (141)	4-5/16 (110)	5-9/16 (142)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	n/a	0.64	n/a	0.68	n/a	0.56	n/a	0.20	n/a	0.40	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	n/a	0.65	0.81	0.70	n/a	0.56	0.21	0.22	0.42	0.44	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	0.66	0.85	0.73	n/a	0.56	0.23	0.24	0.46	0.48	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.68	0.91	0.77	0.57	0.57	0.27	0.28	0.54	0.56	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.69	0.98	0.83	0.58	0.58	0.31	0.32	0.62	0.64	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.71	1.00	0.88	0.58	0.59	0.35	0.37	0.71	0.73	0.58	n/a
	7 (178)	0.81	0.75	1.00	0.99	0.60	0.60	0.44	0.46	0.89	0.92	0.62	n/a
	8 (203)	0.86	0.78	1.00	1.00	0.61	0.61	0.54	0.56	1.00	1.00	0.67	0.67
	9 (229)	0.90	0.82	1.00		0.62	0.63	0.65	0.67	1.00		0.71	0.72
	9-1/2 (241)	0.92	0.83	1.00		0.63	0.64	0.70	0.73	1.00		0.73	0.74
	10 (254)	0.94	0.85			0.64	0.64	0.76	0.79			0.74	0.75
	12 (305)	1.00	0.92			0.67	0.67	1.00	1.00			0.82	0.83
	14 (356)		0.99			0.69	0.70					0.88	0.89
	16 (406)		1.00			0.72	0.73					0.94	0.95
	18 (457)					0.75	0.76					1.00	1.00
	20 (508)					0.78	0.78						
	22 (559)					0.81	0.81						
	> 24 (610)					0.83	0.84						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 17 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Figura 4 - Instalación de Kwik Bolt TZ en el plafón de concreto sobre el piso de la chapa metálica y los ensamblajes del techo – Chapa W

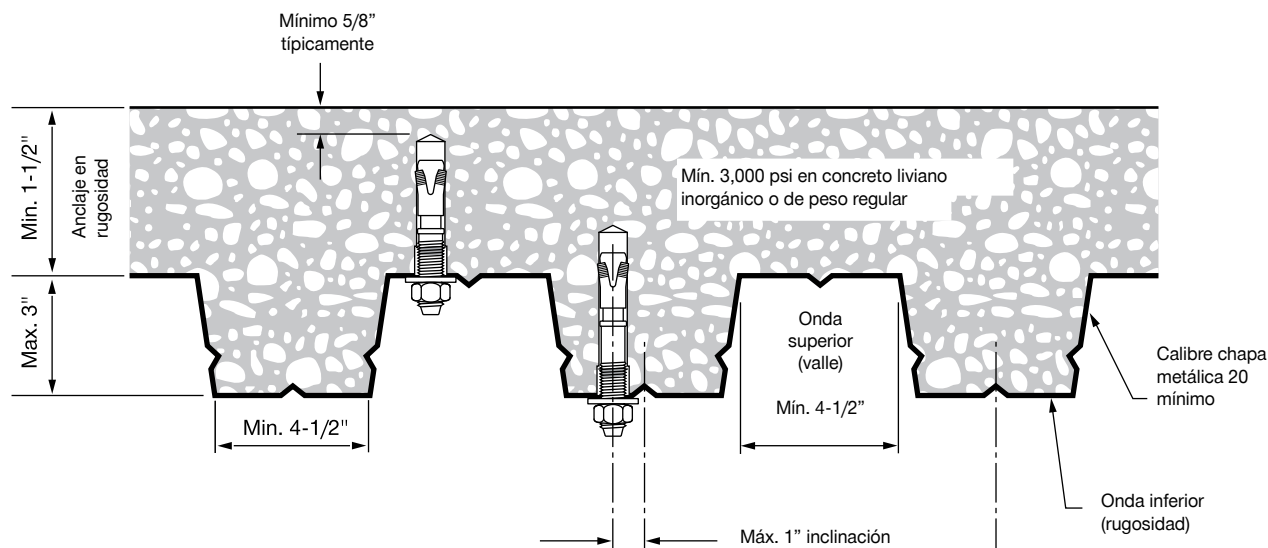
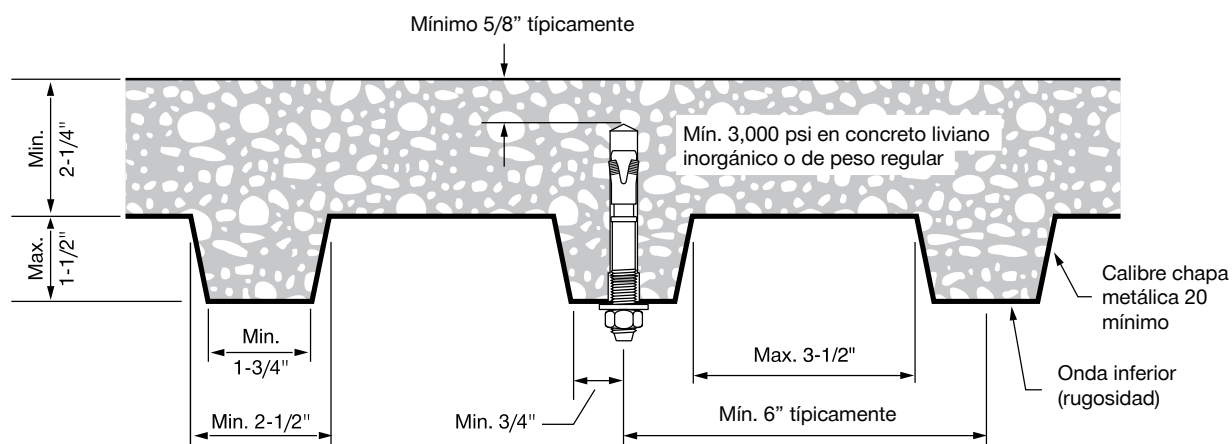


Figura 5 – Instalación de Kwik Bolt TZ en el plafón de concreto sobre el piso de la chapa metálica y la estructura del techo – Chapa B



Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 26 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero de carbono en el plafón de concreto liviano no fisurado sobre una chapa metálica ^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Cargas de acuerdo a la Figura 4				Cargas de acuerdo a la Figura 5			
			Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,340 (6.0)	1,545 (6.9)	1,385 (6.2)	1,385 (6.2)	1,200 (5.3)	1,385 (6.2)	1,850 (8.2)	1,850 (8.2)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,340 (6.0)	1,545 (6.9)	1,950 (8.7)	1,950 (8.7)	1,210 (5.4)	1,395 (6.2)	1,680 (7.5)	1,680 (7.5)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2,400 (10.7)	2,770 (12.3)	3,215 (14.3)	3,215 (14.3)	2,195 (9.8)	2,535 (11.3)	2,565 (11.4)	2,565 (11.4)
5/8	3-1/8 (79)	3-9/16 (90)	1,835 (8.2)	2,120 (9.4)	2,990 (13.3)	2,990 (13.3)	2,640 (11.7)	3,050 (13.6)	3,060 (13.6)	3,060 (13.6)
	4 (102)	4-7/16 (113)	4,260 (18.9)	4,920 (21.9)	3,925 (17.5)	3,925 (17.5)	n/a	n/a	n/a	n/a

Tabla 27 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero de carbono en el plafón de concreto liviano fisurado sobre una chapa metálica ^{1,2,3,4,5,6,7}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Cargas de acuerdo a la Figura 4				Cargas de acuerdo a la Figura 5			
			Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	950 (4.2)	1,095 (4.9)	1,385 ⁸ (6.2)	1,385 ⁸ (6.2)	1,080 (4.8)	1,245 (5.5)	1,850 ⁸ (8.2)	1,850 ⁸ (8.2)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	950 (4.2)	1,095 (4.9)	1,950 (8.7)	1,950 (8.7)	860 (3.8)	995 (4.4)	1,680 (7.5)	1,680 (7.5)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	1,705 (7.6)	1,970 (8.8)	3,215 (14.3)	3,215 (14.3)	1,955 (8.7)	2,255 (10.0)	2,565 (11.4)	2,565 (11.4)
5/8	3-1/8 (79)	3-9/16 (90)	1,300 (5.8)	1,500 (6.7)	2,990 ⁸ (13.3)	2,990 ⁸ (13.3)	1,875 (8.3)	2,165 (9.6)	3,060 ⁸ (13.6)	3,060 ⁸ (13.6)
	4 (102)	4-7/16 (113)	3,020 (13.4)	3,485 (15.5)	3,925 ⁸ (17.5)	3,925 ⁸ (17.5)	n/a	n/a	n/a	n/a

- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- Los valores de los tablas consideran un anclaje por onda. La distancia mínima entre anclajes a lo largo de la onda es $3 \times h_{ef}$ (empotramiento efectivo).
- Los valores en los tablas están considerados para concreto liviano. No se necesita de un factor de reducción adicional.
- No se necesita de factores de reducción adicionales para el espaciado o distancia al borde.
- No se requiere comparación con los valores de acero en la Tabla 4. Los valores en los tablas 26 y 27 control.
- Los valores en los tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas
- Para los siguientes tamaños de anclaje, debe aplicarse un factor adicional para el corte sísmico a los valores de los tablas para concreto fisurado en condiciones sísmicas:
3/8-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.63$
5/8-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.94$

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

Figura 6 - Instalación de Kwik Bolt TZ sobre concreto liviano inorgánico en el piso de una chapa metálica y la estructura del techo.

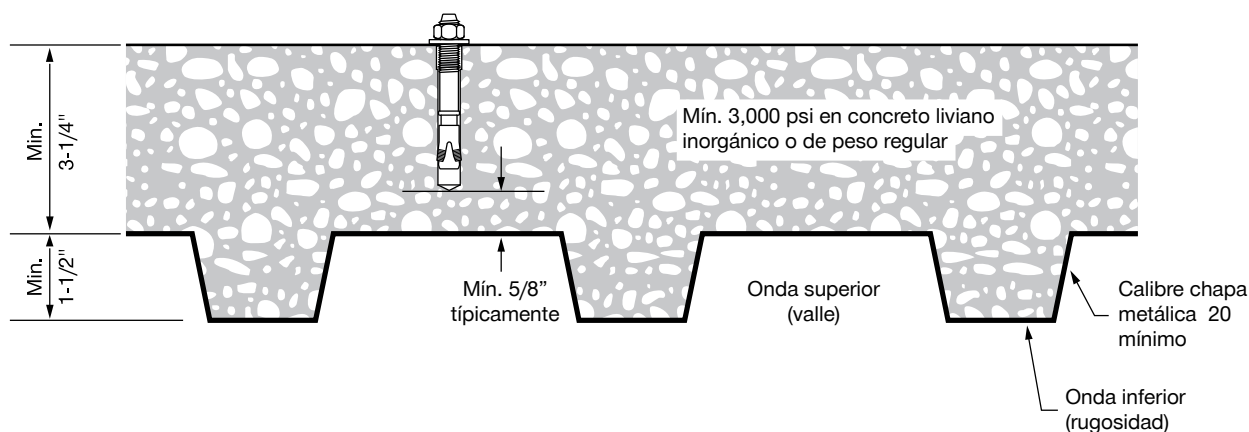


Tabla 28 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero de carbono sobre concreto no fisurado en una chapa metálica ^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,790 (8.0)	2,070 (9.2)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)

Tabla 29 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt TZ de acero de carbono sobre concreto fisurado en una chapa metálica ^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	2 (51)	2-5/16 (59)	1,615 (7.2)	1,865 (8.3)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	1,845 (8.2)	2,130 (9.5)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores según distancia entre bordes y espaciado y espesor del concreto en las tablas 30 y 31 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 5 Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ) 3.3.3

Tabla 30 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono sobre concreto no fisurado en una chapa metálica^{1,2}

3/8-pulg. y 1/2-pulg. KB-TZ CS concreto no fisurado sobre chapa metálica		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diámetro del Anclaje d_a	pulg. (mm)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c) _a / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3 (76)	n/a	n/a	0.33	n/a	n/a	n/a	0.64	n/a	0.64	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	n/a	0.36	n/a	n/a	n/a	0.72	n/a	0.72	n/a	0.73	0.75
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.39	n/a	n/a	n/a	0.81	n/a	0.81	n/a	0.76	0.78
	4 (102)	0.83	n/a	0.44	n/a	0.67	n/a	0.99	n/a	0.99	n/a	0.81	0.84
	4-1/2 (114)	0.88	n/a	0.50	0.50	0.69	n/a	1.00	1.00	1.00	1.00		
	5 (127)	0.92	n/a	0.56	0.56	0.71	n/a						
	5-1/2 (140)	0.96	n/a	0.61	0.61	0.73	n/a						
	6 (152)	1.00	n/a	0.67	0.67	0.75	n/a						
	6-1/2 (165)		1.00	0.72	0.72	0.77	0.78						
	7 (178)			0.78	0.78	0.79	0.81						
	8 (203)			0.89	0.89	0.83	0.85						
	9 (229)			1.00	1.00	0.87	0.89						
	10 (254)					0.91	0.94						
	11 (279)					0.95	0.98						
12 (305)					1.00	1.00							

Tabla 31 - Factores de ajuste de cargas para Kwik Bolt TZ de acero de carbono sobre concreto fisurado en una chapa metálica^{1,2}

3/8-pulg. y 1/2-pulg. KB-TZ CS concreto fisurado sobre chapa metálica		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diámetro del Anclaje d_a	pulg. (mm)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	/8 (9.5)	1/2 (12.7)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)
Empotramiento efectivo . h_{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	2 (51)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)	2-5/16 (59)	2-3/8 (60)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c_b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3 (76)	n/a	n/a	1.00	n/a	n/a	n/a	0.65	n/a	1.00	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	n/a		n/a	n/a	n/a	0.73	n/a		n/a	0.74	0.76
	3-1/2 (89)	n/a	n/a		n/a	n/a	n/a	0.82	n/a		n/a	0.76	0.79
	4 (102)	0.83	n/a		n/a	0.67	n/a	1.00	n/a		n/a	0.82	0.84
	4-1/2 (114)	0.88	n/a		1.00	0.69	n/a		1.00		1.00		
	5 (127)	0.92	n/a			0.71	n/a						
	5-1/2 (140)	0.96	n/a			0.73	n/a						
	6 (152)	1.00	n/a			0.75	n/a						
	6-1/2 (165)		1.00			0.77	0.79						
	7 (178)					0.79	0.81						
	8 (203)					0.83	0.85						
	9 (229)					0.87	0.90						
	10 (254)					0.92	0.94						
	11 (279)					0.96	0.98						
	12 (305)					1.00	1.00						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Para espesores de concreto iguales o superiores a 4 pulgadas, el anclaje puede diseñarse utilizando ya sea la tabla 2 o la tabla 3 de esta sección.

3.3.3 Anclaje de expansión Kwik Bolt TZ (KB-TZ)

3.3.3.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIF.

3.3.3.5 Información para pedido¹

Descripción			Longitud	Longitud roscada	Cantidad por caja
KB-TZ 3/8x3	KB-TZ SS304 3/8x3	KB-TZ SS316 3/8x3	3	7/8	50
KB-TZ 3/8x3-3/4	KB-TZ SS304 3/8x3-3/4	KB-TZ SS316 3/8x3-3/4	3-3/4	1-5/8	50
KB-TZ 3/8x5	KB-TZ SS304 3/8x5		5	2-7/8	50
KB-TZ 1/2x3-3/4	KB-TZ SS304 1/2x3-3/4	KB-TZ SS316 1/2x3-3/4	3-3/4	1-5/8	20
KB-TZ 1/2x4-1/2	KB-TZ SS304 1/2x4-1/2	KB-TZ SS316 1/2x4-1/2	4-1/2	2-3/8	20
KB-TZ 1/2x5-1/2	KB-TZ SS304 1/2x5-1/2	KB-TZ SS316 1/2x5-1/2	5-1/2	3-3/8	20
KB-TZ 1/2x7	KB-TZ SS304 1/2x7		7	4-7/8	20
KB-TZ 5/8x4-3/4	KB-TZ SS304 5/8x4-3/4	KB-TZ SS316 5/8x4-3/4	4-3/4	1-1/2	15
KB-TZ 5/8x6	KB-TZ SS304 5/8x6	KB-TZ SS316 5/8x6	6	2-3/4	15
KB-TZ 5/8x8-1/2	KB-TZ SS304 5/8x8-1/2		8-1/2	5-1/4	15
KB-TZ 5/8x10	KB-TZ SS304 5/8x10		10	6-3/4	15
KB-TZ 3/4x5-1/2	KB-TZ SS304 3/4x5-1/2	KB-TZ SS316 3/4x5-1/2	5 1/2	1-1/2	10
KB-TZ 3/4x8	KB-TZ SS304 3/4x8		8	4	10
KB-TZ 3/4x10	KB-TZ SS304 3/4x10	KB-TZ SS316 3/4x10	10	6	10

¹ All dimensions in inches

Tabla 32 - Sistema de identificación de longitudes de Kwik Bolt TZ

Marca de identificación de longitud en la cabeza del perno		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Longitud del anclaje, ℓ_{anch} pulg.	Desde	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15
	Hasta pero no incluyendo	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16

Figura 7 — Cabeza de perno con marca de identificación de longitud y grabado en relieve de la muesca en la cabeza de Kwik Bolt TZ



Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

3.3.4.1 Descripción del producto

Los anclajes Kwik HUS-EZ (KH-EZ) están compuestos por un cuerpo con una cabeza de arandela hexagonal. El anclaje se fabrica con acero de carbono y se trata con calor. Posee un recubrimiento de zinc de 0.0003 pulgadas (8 µm) de acuerdo con lo estipulado por DIN EN ISO 4042. El sistema Kwik HUS-EZ (KH-EZ) está disponible en una gran variedad de longitudes con diámetros de 1/4-, 3/8-, 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. La cabeza hexagonal es más grande que el diámetro del anclaje y está equipada con una parte dentada en el extremo inferior. El cuerpo del anclaje está equipado con roscas que abarcan la mayor parte de su longitud. El anclaje se instala en una perforación previamente hecha con una llave neumática eléctrica o llave de tuerca. Las roscas del anclaje cortan el concreto en las paredes laterales de la perforación y se incrustan en el material base durante la instalación. Los materiales de base que pueden utilizarse incluyen el concreto de peso regular, el concreto liviano estructural, el concreto liviano sobre una chapa metálica y la mampostería de concreto rellena de lechada.

Guía de especificaciones

Los anclajes de tornillo deben ser Kwik HUS-EZ, fabricado por Hilti, Inc. Los anclajes deben fabricarse con acero de carbono tratado con calor y recubierto con zinc galvanizado a un espesor mínimo de 8 µm. La cabeza del anclaje debe mostrar el nombre del fabricante, el nombre del producto, el diámetro y la longitud. Los anclajes deben instalarse utilizando una broca del mismo diámetro nominal que el anclaje.

Características del producto

- Apropriado para cargas sísmicas y no sísmicas.
- Instalación rápida y sencilla.
- La identificación de longitud y diámetro claramente grabada en la cabeza facilita el control de calidad y la inspección después de la instalación

- La instalación a través de los elementos mejora la productividad y la instalación precisa.
- El diseño de la rosca permite una instalación de calidad y valores de carga excepcionales en una amplia variedad de resistencias de materiales de base.
- El anclaje es completamente removible.
- El tamaño del anclaje es el mismo que el de la broca y utiliza brocas de diámetro estándar.
- Adecuado para distancias al borde y entre anclajes reducidas.

3.3.4.2 Especificaciones del material

Los anclajes Kwik HUS-EZ se fabrican con acero de carbono. Los anclajes se galvanizan con un recubrimiento de zinc de al menos 8 µm de espesor.

3.3.4.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-3027 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-3027 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

3.3.4.1 Descripción del producto

3.3.4.2 Especificaciones del material

3.3.4.3 Información técnica

3.3.4.4 Instrucciones de instalación

3.3.4.5 Información para pedido



Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-3027

Concreto Fisurado y No Fisurado

ESR-3056

Mampostería de concreto rellena de lechada

Ciudad de Los Ángeles

Reporte de investigación No. 25897



Evaluación de Códigos Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

IBC® / IRC® 2003

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

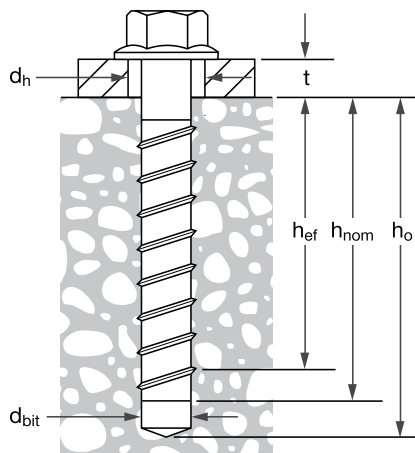
Tabla 1 - Especificaciones de Kwik HUS-EZ ¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje											
			1/4		3/8			1/2			5/8		3/4	
Diámetro nominal de la broca	d _{bit}		1/4		3/8			1/2			5/8		3/4	
Empotramiento nominal mín.	h _{nom}	pulg.	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	2-1/4 (57)	3 (76)	4-1/4 (108)	3-1/4 (83)	5 (127)	4 (102)	6-1/4 (159)
Empotramiento efectivo mín.	h _{ef}	pulg. (mm)	1.18 (30)	1.92 (49)	1.11 (28)	1.86 (47)	2.50 (64)	1.50 (38)	2.16 (55)	3.22 (82)	2.39 (61)	3.88 (99)	2.92 (74)	4.84 (123)
Profundidad mínima de la perforación	h _o	pulg.	2 (51)	2-7/8 (73)	1-7/8 (48)	2-3/4 (70)	3-1/2 (89)	2-5/8 (67)	3-3/8 (86)	4-5/8 (117)	3-5/8 (92)	5-3/8 (137)	4-4/8 (114)	6-5/8 (168)
Diámetro de la perforación del elemento	d _h	pulg.	3/8		1/2			5/8			3/4		7/8	
Longitud del anclaje = h _{nom} + t	ℓ		Ver información para pedido											
Torque de instalación	T _{inst}	ft-lb (Nm)	18 (24)		19 (26)	40 (54)		45 (61)			85 (115)		115 (155)	
Calificación máxima del torque de la llave neumática²	T _{impact,max}	ft-lb (Nm)	114 (154)	137 (185)	114 (154)	450 (608)		137 (185)	450 (608)		450 (608)		450 (608)	
Tamaño de la llave		pulg.	7/16		9/16			3/4			15/16		1-1/8	

¹ T_{inst} es el torque de instalación máximo que puede aplicarse con una llave de tuerca.

² Debido a la variabilidad en los procesos de medición, es posible que el torque con una herramienta neumática publicado no se correlacione correctamente con los torques de instalación mencionados en la parte superior. Aplicar un torque excesivo podría dañar el anclaje y/o reducir su capacidad de sostén.

Figura 1 - Especificaciones de Kwik HUS-EZ



Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 2 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado ^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	585 (2.6)	620 (2.8)	675 (3.0)	765 (3.4)	1,075 (4.8)	1,180 (5.2)	1,360 (6.0)	1,670 (7.4)
	2-1/2 (64)	1,525 (6.8)	1,670 (7.4)	1,930 (8.6)	2,365 (10.5)	2,235 (9.9)	2,450 (10.9)	2,825 (12.6)	3,460 (15.4)
3/8	1-5/8 (41)	910 (4.0)	1,000 (4.4)	1,155 (5.1)	1,415 (6.3)	980 (4.4)	1,075 (4.8)	1,245 (5.5)	1,520 (6.8)
	2-1/2 (64)	1,980 (8.8)	2,165 (9.6)	2,505 (11.1)	3,065 (13.6)	2,130 (9.5)	2,335 (10.4)	2,695 (12.0)	3,300 (14.7)
	3-1/4 (83)	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)
1/2	2-1/4 (57)	1,645 (7.3)	1,800 (8.0)	2,080 (9.3)	2,550 (11.3)	1,770 (7.9)	1,940 (8.6)	2,240 (10.0)	2,745 (12.2)
	3 (76)	2,785 (12.4)	3,050 (13.6)	3,525 (15.7)	4,315 (19.2)	3,000 (13.3)	3,285 (14.6)	3,795 (16.9)	4,645 (20.7)
	4-1/4 (108)	5,070 (22.6)	5,555 (24.7)	6,415 (28.5)	7,855 (34.9)	10,920 (48.6)	11,965 (53.2)	13,815 (61.5)	16,920 (75.3)
5/8	3-1/4 (83)	3,240 (14.4)	3,550 (15.8)	4,100 (18.2)	5,025 (22.4)	3,490 (15.5)	3,825 (17.0)	4,415 (19.6)	5,410 (24.1)
	5 (127)	6,705 (29.8)	7,345 (32.7)	8,485 (37.7)	10,390 (46.2)	14,445 (64.3)	15,825 (70.4)	18,270 (81.3)	22,380 (99.6)
3/4	4 (102)	4,380 (19.5)	4,795 (21.3)	5,540 (24.6)	6,785 (30.2)	9,430 (41.9)	10,330 (45.9)	11,930 (53.1)	14,610 (65.0)
	6-1/4 (159)	9,345 (41.6)	10,235 (45.5)	11,820 (52.6)	14,475 (64.4)	20,125 (89.5)	22,045 (98.1)	25,455 (113.2)	31,175 (138.7)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	300 (1.3)	315 (1.4)	345 (1.5)	390 (1.7)	765 (3.4)	835 (3.7)	965 (4.3)	1,180 (5.2)
	2-1/2 (64)	760 (3.4)	830 (3.7)	960 (4.3)	1,175 (5.2)	1,585 (7.1)	1,735 (7.7)	2,000 (8.9)	2,450 (10.9)
3/8	1-5/8 (41)	475 (2.1)	520 (2.3)	600 (2.7)	730 (3.2)	695 (3.1)	760 (3.4)	880 (3.9)	1,080 (4.8)
	2-1/2 (64)	1,400 (6.2)	1,535 (6.8)	1,775 (7.9)	2,170 (9.7)	1,510 (6.7)	1,655 (7.4)	1,910 (8.5)	2,340 (10.4)
	3-1/4 (83)	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	2-1/4 (57)	1,035 (4.6)	1,135 (5.0)	1,310 (5.8)	1,605 (7.1)	1,115 (5.0)	1,220 (5.4)	1,410 (6.3)	1,725 (7.7)
	3 (76)	1,755 (7.8)	1,920 (8.5)	2,220 (9.9)	2,715 (12.1)	1,890 (8.4)	2,070 (9.2)	2,390 (10.6)	2,925 (13.0)
	4-1/4 (108)	3,190 (14.2)	3,495 (15.5)	4,040 (18.0)	4,945 (22.0)	6,875 (30.6)	7,530 (33.5)	8,695 (38.7)	10,650 (47.4)
5/8	3-1/4 (83)	2,040 (9.1)	2,235 (9.9)	2,580 (11.5)	3,165 (14.1)	2,200 (9.8)	2,410 (10.7)	2,780 (12.4)	3,405 (15.1)
	5 (127)	4,225 (18.8)	4,625 (20.6)	5,340 (23.8)	6,540 (29.1)	9,095 (40.5)	9,965 (44.3)	11,505 (51.2)	14,090 (62.7)
3/4	4 (102)	2,755 (12.3)	3,020 (13.4)	3,485 (15.5)	4,270 (19.0)	5,940 (26.4)	6,505 (28.9)	7,510 (33.4)	9,200 (40.9)
	6-1/4 (159)	5,885 (26.2)	6,445 (28.7)	7,440 (33.1)	9,115 (40.5)	12,670 (56.4)	13,880 (61.7)	16,030 (71.3)	19,630 (87.3)

- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- Aplice factores según distancia entre bordes y espaciado y espesor del concreto en los tablas 6-15 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- Los valores en los tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:
1/4-de diámetro po 1-5/8-de profundidad de empotramiento nominal - $\alpha_{seis} = 0.60$
Todos los demás tamaños - $\alpha_{seis} = 0.75$
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para Kwik HUS-EZ ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)		Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3,945 (17.5)	930 (4.1)	835 (3.7)
3/8	1-5/8 (41)		5,980 (26.6)	2,200 (9.8)	2,200 (9.8)
	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	6,720 (29.9)	3,110 (13.8)	1,865 (8.3)
1/2	2-1/4 (57)	3 (76)	11,780 (52.4)	5,545 (24.7)	3,330 (14.8)
5/8	3-1/4 (83)	5 (127)	15,735 (70.0)	6,735 (30.0)	4,040 (18.0)
3/4	4 (102)	6-1/4 (159)	20,810 (92.6)	9,995 (44.5)	6,935 (30.8)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).

2 Los anclajes Kwik HUS-EZ deben considerarse como elementos de acero frágil.

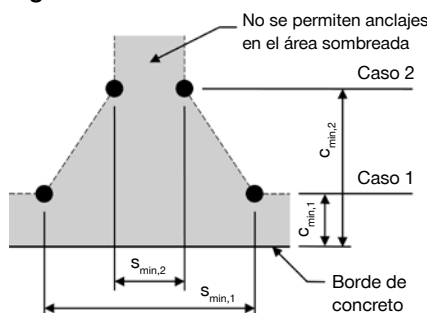
3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

4 Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

5 Corte Sísmico values determined by Corte Sísmico tests with $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Figura 2



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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

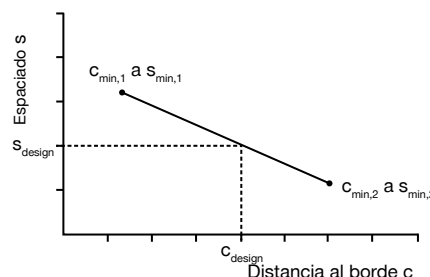


Tabla 5 - Parámetros de instalación de Kwik HUS-EZ

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje											
			1/4		3/8			1/2			5/8		3/4	
Empotramiento mínimo efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	1.18 (30)	1.92 (49)	1.11 (28)	1.86 (47)	2.50 (64)	1.50 (38)	2.16 (55)	3.22 (82)	2.39 (61)	3.88 (99)	2.92 (74)	4.84 (123)
Espesor mínimo del elemento	h_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (83)	4.125 (105)	3-1/4 (83)	4 (102)	4-7/8 (124)	4-1/2 (121)	4 3/4 (114)	6-3/4 (171)	5 (127)	7 (178)	6 (152)	8-1/8 (210)
Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2 (51)	2.78 (71)	2.63 (67)	2.92 (74)	3.75 (95)	2.75 (70)	3.75 (95)	5.25 (133)	3.63 (92)	5.81 (148)	4.41 (112)	7.28 (185)
	para $s_{min,1} \geq$	pulg. (mm)	1.50 (38)		2.25 (57)			3 (76)						
Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	1.50 (38)					1.75 (44)						
	para $s_{min,2} \geq$	pulg. (mm)	3 (76)								4 (102)			

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 la espaciado permitida.

Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/4-pulg. KH-EZ concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor de concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c_b)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)	0.71	0.63	0.78	0.65	0.59	0.56	0.40	0.21	0.78	0.42	n/a	n/a
	2 (51)	0.78	0.67	1.00	0.77	0.62	0.58	0.61	0.33	1.00	0.65	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.85	0.72		0.90	0.65	0.60	0.86	0.46		0.90	n/a	n/a
	3 (76)	0.92	0.76		1.00	0.68	0.62	1.00	0.60		1.00	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.96	0.78			0.70	0.63		0.68			0.88	n/a
	3-1/2 (89)	0.99	0.80			0.71	0.64		0.76			0.92	n/a
	4 (102)	1.00	0.85			0.74	0.66		0.92			0.98	n/a
	4-1/8 (105)		0.86			0.75	0.66		0.97			1.00	0.81
	4-1/2 (114)		0.89			0.77	0.68		1.00				0.84
	5 (127)		0.93			0.80	0.70						0.89
	5-1/2 (140)		0.98			0.83	0.72						0.93
	6 (152)		1.00			0.86	0.74						0.97
	7 (178)					0.92	0.78						1.00
	8 (203)					0.98	0.82						
	9 (229)					1.00	0.86						
	10 (254)						0.89						
11 (279)						0.93							
12 (305)						0.97							
14 (356)						1.00							

Tabla 7 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/4-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

1/4-pulg. KH-EZ concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor de concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c_b)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)	0.71	0.63	0.88	0.65	0.59	0.56	0.40	0.21	0.80	0.43	n/a	n/a
	2 (51)	0.78	0.67	1.00	0.77	0.62	0.58	0.62	0.33	1.00	0.66	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.85	0.72		0.90	0.65	0.60	0.87	0.46		0.90	n/a	n/a
	3 (76)	0.92	0.76		1.00	0.68	0.62	1.00	0.60		1.00	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.96	0.78			0.70	0.63		0.68			0.89	n/a
	3-1/2 (89)	0.99	0.80			0.71	0.64		0.76			0.92	n/a
	4 (102)	1.00	0.85			0.74	0.66		0.93			0.98	n/a
	4-1/8 (105)		0.86			0.75	0.66		0.97			1.00	0.81
	4-1/2 (114)		0.89			0.77	0.68		1.00				0.85
	5 (127)		0.93			0.80	0.70						0.89
	5-1/2 (140)		0.98			0.83	0.72						0.93
	6 (152)		1.00			0.86	0.74						0.98
	7 (178)					0.92	0.78						1.00
	8 (203)					0.98	0.82						
	9 (229)					1.00	0.86						
	10 (254)						0.90						
11 (279)						0.94							
12 (305)						0.98							
14 (356)						1.00							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

 Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 8 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 3/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KH-EZ concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4
h_{nom}	(mm)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c _j) espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)	n/a	n/a	n/a	0.58	0.63	0.57	n/a	n/a	n/a	0.49	0.25	0.08	0.58	0.50	0.17	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.76	0.75	0.66	n/a	n/a	n/a	0.75	0.38	0.13	0.76	0.75	0.26	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	0.84	0.70	0.65	0.86	0.81	0.70	0.65	0.60	0.55	0.90	0.46	0.16	0.90	0.81	0.31	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.88	0.72	0.67	0.95	0.88	0.75	0.67	0.61	0.55	1.00	0.54	0.18	1.00	0.88	0.37	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.95	0.77	0.70	1.00	1.00	0.85	0.71	0.63	0.56	1.00	0.71	0.24	1.00	1.00	0.48	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.99	0.79	0.72			0.90	0.72	0.64	0.57		0.80	0.27			0.54	0.95	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	1.00	0.81	0.73			0.95	0.74	0.65	0.58		0.89	0.30			0.61	0.98	n/a	n/a
	4 (102)		0.86	0.77			1.00	0.78	0.68	0.59		1.00	0.37			0.74	1.00	0.84	n/a
	4-1/2 (114)		0.90	0.80				0.81	0.70	0.60			0.44			0.88		0.89	n/a
	4-3/4 (121)		0.93	0.82				0.83	0.71	0.60			0.48			0.96		0.91	0.64
	5 (127)		0.95	0.83				0.84	0.72	0.61			0.52			1.00		0.94	0.66
	6 (152)		1.00	0.90				0.91	0.76	0.63			0.68				1.00	0.72	
	7 (178)			0.97				0.98	0.81	0.65			0.86						0.78
	8 (203)			1.00				1.00	0.85	0.67			1.00						0.83
	9 (229)								0.90	0.69									0.88
	10 (254)								0.94	0.71									0.93
	11 (279)								0.98	0.74									0.97
	12 (305)								1.00	0.76									1.00
	14 (356)									0.80									
	16 (406)									0.84									
	18 (457)									0.89									
	20 (508)									0.93									
	24 (610)									1.00									

Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 3/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KH-EZ Concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4	1-5/8	2-1/2	3-1/4
h_{nom}	(mm)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)	(41)	(64)	(83)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c _j) espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)	n/a	n/a	n/a	0.92	0.66	0.57	n/a	n/a	n/a	0.49	0.25	0.09	0.92	0.50	0.17	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	1.00	0.79	0.66	n/a	n/a	n/a	0.76	0.39	0.13	1.00	0.77	0.26	n/a	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	0.84	0.70	0.65	1.00	0.85	0.70	0.66	0.60	0.55	0.90	0.46	0.16	1.00	0.85	0.31	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.88	0.72	0.67	1.00	0.92	0.75	0.67	0.61	0.55	1.00	0.54	0.18	1.00	0.92	0.37	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.95	0.77	0.70	1.00	1.00	0.85	0.71	0.63	0.56	1.00	0.71	0.24	1.00	1.00	0.48	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.99	0.79	0.72			0.90	0.73	0.64	0.57		0.80	0.27			0.55	0.95	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	1.00	0.81	0.73			0.95	0.74	0.65	0.58		0.90	0.31			0.61	0.98	n/a	n/a
	4 (102)		0.86	0.77			1.00	0.78	0.68	0.59		1.00	0.37			0.75	1.00	0.84	n/a
	4-1/2 (114)		0.90	0.80				0.81	0.70	0.60			0.44			0.89		0.89	n/a
	4-3/4 (121)		0.93	0.82				0.83	0.71	0.60			0.48			0.97		0.92	0.64
	5 (127)		0.95	0.83				0.85	0.72	0.61			0.52			1.00		0.94	0.66
	6 (152)		1.00	0.90				0.92	0.77	0.63			0.69				1.00	0.72	
	7 (178)			0.97				0.98	0.81	0.65			0.86						0.78
	8 (203)			1.00				1.00	0.85	0.67			1.00						0.83
	9 (229)								0.90	0.69									0.88
	10 (254)								0.94	0.72									0.93
	11 (279)								0.99	0.74									0.97
	12 (305)								1.00	0.76									1.00
	14 (356)									0.80									
	16 (406)									0.85									
	18 (457)									0.89									
	20 (508)									0.93									
	24 (610)									1.00									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones

Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 10 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KH-EZ concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4
h_{nom}	(mm)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c) _h / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.68	0.57	0.51	n/a	n/a	n/a	0.40	0.25	0.07	0.68	0.50	0.15	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.75	0.62	0.54	n/a	n/a	n/a	0.48	0.31	0.09	0.75	0.61	0.18	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	0.91	0.71	0.60	n/a	n/a	n/a	0.68	0.43	0.13	0.91	0.71	0.25	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.83	0.73	0.66	1.00	0.81	0.66	0.65	0.61	0.55	0.89	0.56	0.17	1.00	0.81	0.33	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.88	0.77	0.68		0.93	0.73	0.68	0.63	0.56	1.00	0.71	0.21		0.93	0.42	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.94	0.81	0.71		1.00	0.80	0.71	0.65	0.57		0.87	0.26		1.00	0.52	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.99	0.85	0.73			0.87	0.73	0.67	0.58		1.00	0.31			0.62	0.96	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	1.00	0.87	0.75			0.91	0.74	0.68	0.58			0.33			0.67	0.99	0.85	n/a
	5 (127)		0.89	0.76			0.95	0.76	0.69	0.58			0.36			0.72	1.00	0.87	n/a
	6 (152)		0.96	0.81			1.00	0.81	0.73	0.60			0.47			0.95		0.95	n/a
	6-3/4 (171)		1.00	0.85				0.85	0.76	0.61			0.57			1.00		1.00	0.68
	7 (178)			0.86				0.86	0.77	0.62			0.60						0.69
	8 (203)			0.91				0.91	0.80	0.64			0.73						0.73
	9 (229)			0.97				0.96	0.84	0.65			0.87						0.78
	10 (254)			1.00				1.00	0.88	0.67			1.00						0.82
	11 (279)								0.92	0.69									0.86
	12 (305)								0.95	0.70									0.90
	14 (356)								1.00	0.74									0.97
	16 (406)									0.77									1.00
	18 (457)									0.80									
	20 (508)									0.84									
	> 24 (610)									0.91									

Tabla 11 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/2-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KH-EZ concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
		f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			f_{RV}			f_{RV}			f_{HV}		
Empotramiento	pulg.	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4
h_{nom}	(mm)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c) _h / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.82	0.66	0.55	n/a	n/a	n/a	0.45	0.28	0.08	0.82	0.57	0.17	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.90	0.72	0.58	n/a	n/a	n/a	0.55	0.35	0.10	0.90	0.70	0.21	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	1.00	0.83	0.65	n/a	n/a	n/a	0.77	0.49	0.14	1.00	0.83	0.29	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.83	0.73	0.66	1.00	0.94	0.72	0.67	0.62	0.56	1.00	0.64	0.19	1.00	0.94	0.38	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.88	0.77	0.68		1.00	0.79	0.70	0.64	0.56		0.80	0.24		1.00	0.48	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.94	0.81	0.71		1.00	0.87	0.72	0.66	0.57		0.98	0.29		1.00	0.59	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.99	0.85	0.73			0.95	0.75	0.69	0.58		1.00	0.35			0.70	1.00	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	1.00	0.87	0.75			0.99	0.77	0.70	0.59			0.38			0.76		0.88	n/a
	5 (127)		0.89	0.76			1.00	0.78	0.71	0.59			0.41			0.82		0.91	n/a
	6 (152)		0.96	0.81			1.00	0.84	0.75	0.61			0.54			1.00		0.99	n/a
	6-3/4 (171)		1.00	0.85				0.88	0.78	0.62			0.64					1.00	0.70
	7 (178)			0.86				0.89	0.79	0.63			0.68						0.72
	8 (203)			0.91				0.95	0.83	0.65			0.83						0.77
	9 (229)			0.97				1.00	0.87	0.67			0.99						0.81
	10 (254)			1.00					0.91	0.68			1.00						0.86
	11 (279)								0.95	0.70									0.90
	12 (305)								0.99	0.72									0.94
	14 (356)								1.00	0.76									1.00
	16 (406)									0.79									
	18 (457)									0.83									
	20 (508)									0.87									
	> 24 (610)									0.94									

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 12 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KH-EZ concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
									I hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}	pulg. (mm)		3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c _s)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)		n/a	n/a	0.62	0.51	n/a	n/a	0.24	0.06	0.47	0.13	n/a	n/a
	2 (51)		n/a	n/a	0.67	0.54	n/a	n/a	0.29	0.08	0.57	0.15	n/a	n/a
	2-1/2 (64)		n/a	n/a	0.76	0.59	n/a	n/a	0.40	0.11	0.76	0.21	n/a	n/a
	3 (76)		0.71	0.63	0.86	0.65	0.61	0.55	0.53	0.14	0.86	0.28	n/a	n/a
	3-1/2 (89)		0.74	0.65	0.97	0.70	0.63	0.55	0.66	0.18	0.97	0.35	n/a	n/a
	4 (102)		0.78	0.67	1.00	0.76	0.65	0.56	0.81	0.22	1.00	0.43	n/a	n/a
	4-1/2 (114)		0.81	0.69		0.83	0.66	0.57	0.97	0.26		0.52	n/a	n/a
	5 (127)		0.85	0.71		0.89	0.68	0.58	1.00	0.30		0.60	0.85	n/a
	5-1/2 (140)		0.88	0.74		0.96	0.70	0.58		0.35		0.70	0.89	n/a
	6 (152)		0.92	0.76		1.00	0.72	0.59		0.40		0.80	0.93	n/a
	7 (178)		0.99	0.80			0.75	0.61		0.50		1.00	1.00	0.65
	8 (203)		1.00	0.84			0.79	0.62		0.61				0.69
	9 (229)			0.89			0.83	0.64		0.73				0.74
	10 (254)			0.93			0.86	0.65		0.86				0.78
	11 (279)			0.97			0.90	0.67		0.99				0.81
	12 (305)			1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	14 (356)						1.00	0.71						0.92
	16 (406)							0.74						0.98
	18 (457)							0.77						1.00
	20 (508)							0.80						
	24 (610)							0.86						
	> 30 (762)							0.95						

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 5/8-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KH-EZ concreto fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
									I. hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}			pulg. (mm)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c _b) / espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.63	0.51	n/a	n/a	0.27	0.07	0.53	0.14	n/a	n/a	
	2 (51)	n/a	n/a	0.68	0.54	n/a	n/a	0.33	0.09	0.65	0.17	n/a	n/a	
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.77	0.59	n/a	n/a	0.46	0.12	0.77	0.24	n/a	n/a	
	3 (76)	0.71	0.63	0.87	0.65	0.62	0.55	0.60	0.16	0.87	0.32	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	0.74	0.65	0.98	0.70	0.64	0.56	0.75	0.20	0.98	0.40	n/a	n/a	
	4 (102)	0.78	0.67	1.00	0.76	0.66	0.57	0.92	0.25	1.00	0.49	n/a	n/a	
	4-1/2 (114)	0.81	0.69		0.83	0.68	0.57	1.00	0.29		0.59	n/a	n/a	
	5 (127)	0.85	0.71		0.89	0.70	0.58		0.34		0.69	0.89	n/a	
	5-1/2 (140)	0.88	0.74		0.96	0.72	0.59		0.40		0.79	0.93	n/a	
	6 (152)	0.92	0.76		1.00	0.74	0.60		0.45		0.90	0.97	n/a	
	7 (178)	0.99	0.80			0.78	0.61		0.57		1.00	1.00	0.68	
	8 (203)	1.00	0.84			0.82	0.63		0.69				0.72	
	9 (229)		0.89			0.86	0.65		0.83				0.77	
	10 (254)		0.93			0.89	0.66		0.97				0.81	
	11 (279)		0.97			0.93	0.68		1.00				0.85	
	12 (305)		1.00			0.97	0.70						0.89	
	14 (356)					1.00	0.73						0.96	
	16 (406)						0.76						1.00	
	18 (457)						0.79							
	20 (508)						0.83							
	24 (610)						0.89							
	> 30 (762)						0.99							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 14 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 3/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KH-EZ concreto no fisurado		Factor de espacia- miento en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espacia- miento en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)		4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	I. hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}		4 (102)	6-1/4 (159)
Espaciamento (s)/Distancia al borde (c _s)/concreto espesor (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.57	0.48	n/a	n/a	0.10	0.05	0.19	0.10	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	0.61	0.50	n/a	n/a	0.12	0.06	0.23	0.12	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.68	0.54	n/a	n/a	0.16	0.08	0.33	0.17	n/a	n/a
	3 (76)	0.67	0.60	0.76	0.58	0.56	0.54	0.21	0.11	0.43	0.22	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.70	0.62	0.84	0.62	0.57	0.55	0.27	0.14	0.54	0.28	n/a	n/a
	4 (102)	0.73	0.64	0.93	0.67	0.58	0.55	0.33	0.17	0.66	0.34	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.76	0.65	1.00	0.72	0.59	0.56	0.39	0.20	0.79	0.41	n/a	n/a
	5 (127)	0.79	0.67		0.76	0.60	0.56	0.46	0.24	0.92	0.48	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.81	0.69		0.81	0.61	0.57	0.53	0.28	1.00	0.55	n/a	n/a
	6 (152)	0.84	0.71		0.86	0.62	0.58	0.61	0.31		0.63	0.69	n/a
	7 (178)	0.90	0.74		0.97	0.64	0.59	0.77	0.40		0.79	0.75	n/a
	8 (203)	0.96	0.78		1.00	0.66	0.60	0.94	0.48		0.97	0.80	n/a
	8-1/8 (206)	0.96	0.78			0.66	0.60	0.96	0.50		0.99	0.80	0.65
	9 (229)	1.00	0.81			0.68	0.62	1.00	0.58		1.00	0.85	0.68
	10 (254)		0.84			0.70	0.63		0.68			0.89	0.72
	11 (279)		0.88			0.72	0.64		0.78			0.94	0.75
	12 (305)		0.91			0.74	0.65		0.89			0.98	0.79
	14 (356)		0.98			0.78	0.68		1.00			1.00	0.85
	16 (406)		1.00			0.82	0.71						0.91
	18 (457)					0.86	0.73						0.96
	20 (508)					0.90	0.76						1.00
	24 (610)					0.98	0.81						
	30 (762)					1.00	0.89						
	> 36 (914)						0.96						

Tabla 15 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 3/4-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KH-EZ concreto fisurado		Factor de espacia- miento en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espacia- miento en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)		4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	I. hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}		4 (102)	6-1/4 (159)
Espaciamento (s)/Distancia al borde (c _s)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.57	0.48	n/a	n/a	0.11	0.06	0.22	0.11	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	0.61	0.50	n/a	n/a	0.13	0.07	0.27	0.14	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.68	0.54	n/a	n/a	0.19	0.10	0.37	0.19	n/a	n/a
	3 (76)	0.67	0.60	0.76	0.58	0.57	0.54	0.24	0.13	0.49	0.25	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.70	0.62	0.85	0.63	0.58	0.55	0.31	0.16	0.61	0.32	n/a	n/a
	4 (102)	0.73	0.64	0.93	0.67	0.59	0.56	0.38	0.19	0.75	0.39	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.76	0.65	1.00	0.72	0.60	0.56	0.45	0.23	0.90	0.46	n/a	n/a
	5 (127)	0.79	0.67		0.77	0.61	0.57	0.52	0.27	1.00	0.54	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.81	0.69		0.81	0.62	0.58	0.60	0.31		0.63	n/a	n/a
	6 (152)	0.84	0.71		0.87	0.63	0.58	0.69	0.36		0.71	0.72	n/a
	7 (178)	0.90	0.74		0.97	0.65	0.60	0.87	0.45		0.90	0.78	n/a
	8 (203)	0.96	0.78		1.00	0.67	0.61	1.00	0.55		1.00	0.83	n/a
	8-1/8 (206)	0.96	0.78			0.68	0.61		0.56			0.84	0.67
	9 (229)	1.00	0.81			0.70	0.63		0.66			0.88	0.71
	10 (254)		0.84			0.72	0.64		0.77			0.93	0.75
	11 (279)		0.88			0.74	0.65		0.89			0.98	0.78
	12 (305)		0.91			0.76	0.67		1.00			1.00	0.82
	14 (356)		0.98			0.80	0.70						0.89
	16 (406)		1.00			0.85	0.72						0.95
	18 (457)					0.89	0.75						1.00
	20 (508)					0.93	0.78						
	24 (610)					1.00	0.84						
	30 (762)						0.92						
	> 36 (914)						1.00						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamento y espesor del concreto.

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 16 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ en el plafón de concreto liviano no fisurado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal ment pulg. (mm)	Installation in onda inferior				Installation in onda superior			
		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
		$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	545 (2.4)	595 (2.6)	725 (3.2)	725 (3.2)	670 (3.0)	730 (3.2)	725 (3.2)	725 (3.2)
	2-1/2 (64)	1,220 (5.4)	1,410 (6.3)	1,325 (5.9)	1,325 (5.9)	1,275 (5.7)	1,470 (6.5)	1,960 (8.7)	1,960 (8.7)
3/8	1-5/8 (41)	845 (3.8)	975 (4.3)	905 (4.0)	905 (4.0)	970 (4.3)	1,120 (5.0)	2,200 (9.8)	2,200 (9.8)
	2-1/2 (64)	1,455 (6.5)	1,680 (7.5)	905 (4.0)	905 (4.0)	1,900 (8.5)	2,195 (9.8)	3,655 (16.3)	3,655 (16.3)
	3-1/4 (83)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)	2,165 (9.6)	2,165 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
1/2	2-1/4 (57)	850 (3.8)	980 (4.4)	965 (4.3)	965 (4.3)	905 (4.0)	1,045 (4.6)	4,710 (21.0)	4,710 (21.0)
	3 (76)	1,990 (8.9)	2,300 (10.2)	1,750 (7.8)	1,750 (7.8)	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	3,485 (15.5)	4,025 (17.9)	2,155 (9.6)	2,155 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
5/8	3-1/4 (83)	2,715 (12.1)	3,135 (13.9)	2,080 (9.3)	2,080 (9.3)	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	6,170 (27.4)	7,125 (31.7)	2,515 (11.2)	2,515 (11.2)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	4 (102)	2,715 (12.1)	3,135 (13.9)	2,255 (10.0)	2,255 (10.0)	n/a	n/a	n/a	n/a

Tabla 17 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ en el plafón de concreto liviano fisurado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal ment pulg. (mm)	Installation in onda inferior				Installation in onda superior			
		Tensión - $\phi N_n^{7,8}$		Corte - $\phi V_n^{7,8}$		Tensión - $\phi N_n^{7,8}$		Corte - $\phi V_n^{7,8}$	
		$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	280 (1.2)	305 (1.4)	725 (3.2)	725 (3.2)	340 (1.5)	370 (1.6)	725 (3.2)	725 (3.2)
	2-1/2 (64)	605 (2.7)	700 (3.1)	1,325 (5.9)	1,325 (5.9)	635 (2.8)	735 (3.3)	1,960 (8.7)	1,960 (8.7)
3/8	1-5/8 (41)	525 (2.3)	605 (2.7)	905 (4.0)	905 (4.0)	770 (3.4)	890 (4.0)	2,200 (9.8)	2,200 (9.8)
	2-1/2 (64)	1,035 (4.6)	1,195 (5.3)	905 (4.0)	905 (4.0)	1,345 (6.0)	1,555 (6.9)	3,655 (16.3)	3,655 (16.3)
	3-1/4 (83)	1,805 (8.0)	2,085 (9.3)	2,165 (9.6)	2,165 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
1/2	2-1/4 (57)	535 (2.4)	620 (2.8)	965 (4.3)	965 (4.3)	640 (2.8)	740 (3.3)	4,710 (21.0)	4,710 (21.0)
	3 (76)	1,255 (5.6)	1,450 (6.4)	1,750 (7.8)	1,750 (7.8)	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	2,195 (9.8)	2,535 (11.3)	2,155 (9.6)	2,155 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
5/8	3-1/4 (83)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,080 (9.3)	2,080 (9.3)	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	3,885 (17.3)	4,485 (20.0)	2,515 (11.2)	2,515 (11.2)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	4 (102)	1,710 (7.6)	1,975 (8.8)	2,255 (10.0)	2,255 (10.0)	n/a	n/a	n/a	n/a

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).

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

3 Los valores de las tablas consideran un anclaje por onda. La distancia mínima entre anclajes a lo largo de la onda es $3 \times h_{nom}$ (Empotramiento Nominal).

4 Los valores en las tablas están considerados para concreto liviano. No se necesita de un factor de reducción adicional.

5 No se necesita de factores de reducción adicionales para la espaciamiento o al borde.

6 No se requiere comparación con los valores de acero en la Tabla 4. Los valores en las tablas 16 y 17 control.

7 Los valores en las tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$. Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

8 Para los siguientes tamaños de anclaje, debe aplicarse un factor adicional para el corte sísmico a los valores de las tablas para concreto fisurado en condiciones sísmicas:

1/4-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.75$

3/8-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.60$

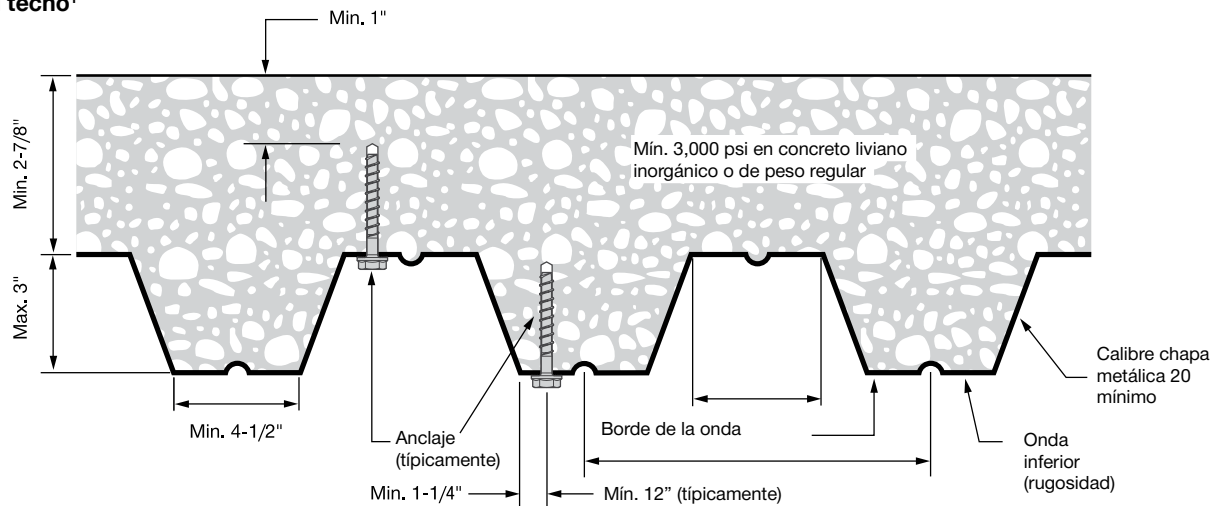
1/2-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.60$

5/8-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.60$

3/4-pulgadas de diámetro - $\alpha_{v,seis} = 0.70$

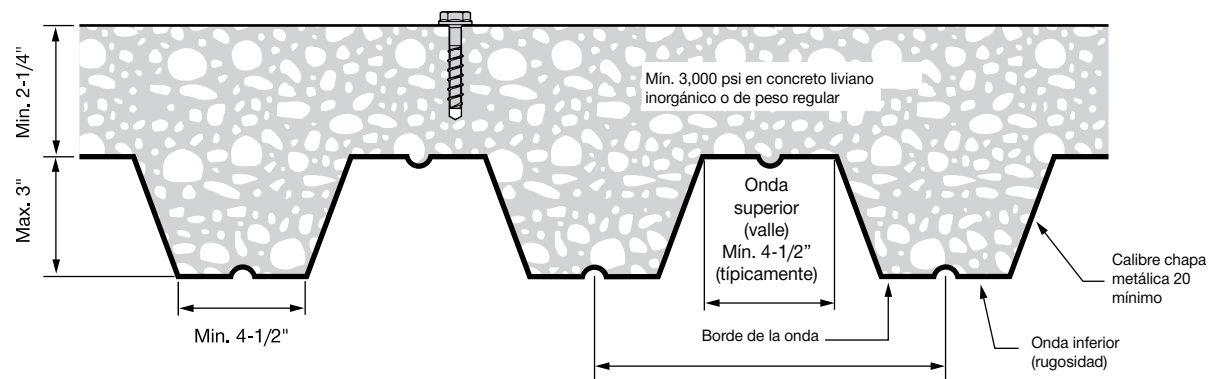
Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Figura 3 – Instalación de Kwik HUS-EZ (KH-EZ) en un plafón de concreto sobre el piso de una chapa metálica y la estructura del techo¹



¹ Los anclajes pueden colocarse en la onda superior o inferior del perfil de la chapa metálica, siempre y cuando se cumpla con la cubierta de concreto mínima encima de la perforación. Los anclajes en la onda inferior pueden instalarse con una inclinación máxima de 1 pulgada en alguna de las direcciones desde el centro de la onda. La distancia de inclinación puede incrementarse proporcionalmente para perfiles con anchos de onda inferior mayores a los mostrados, siempre y cuando se cumpla también con la distancia al borde mínima de la onda inferior.

Figura 4 – Instalación de Kwik HUS-EZ sobre concreto liviano inorgánico en una superficie de metal y estructura de techo



3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 18 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ sobre concreto no fisurado en una chapa metálica^{1,2,3,4}

Diámetro del anclaje pulg. (mm)	Empotramiento nominal depth pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
		$f'_c = 3000 \text{ psi}$ (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000 \text{ psi}$ (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000 \text{ psi}$ (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000 \text{ psi}$ (27.6 MPa) lb (kN)
1/4 (6.4)	1-5/8 (41)	620 (2.8)	675 (3.0)	1,180 (5.2)	1,360 (6.0)
3/8 (9.5)	1-5/8 (41)	1,000 (4.4)	1,155 (5.1)	1,075 (4.8)	1,245 (5.5)

Tabla 19 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ sobre concreto fisurado en una chapa metálica^{1,2,3,4}

Diámetro del anclaje pulg. (mm)	Empotramiento nominal depth pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
		$f'_c = 3000 \text{ psi}$ (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000 \text{ psi}$ (27.6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3000 \text{ psi}$ (20.7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4000 \text{ psi}$ (27.6 MPa) lb (kN)
1/4 (6.4)	1-5/8 (41)	315 (1.4)	345 (1.5)	835 (3.7)	965 (4.3)
3/8 (9.5)	1-5/8 (41)	520 (2.3)	600 (2.7)	760 (3.4)	880 (3.9)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 20 y 21 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 5 Los valores en los tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:
1/4-pulgadas de diámetro - $\alpha_{seis} = 0.60$
3/8-pulgadas de diámetro - $\alpha_{seis} = 0.75$.
Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 20 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS-EZ sobre concreto no fisurado en una chapa metálica^{1,2}

1/4-pulg. y 3/8-pulg. KH-EZ concreto no fisurado sobre chapa metálica		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diámetro del Anclaje d_a	pulg. (mm)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.44	0.58	n/a	n/a	0.44	0.58	0.44	0.58	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	0.50	0.67	n/a	n/a	0.50	0.67	0.50	0.67	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.63	0.83	n/a	n/a	0.63	0.83	0.63	0.83	0.78	0.83
	3 (76)	0.92	0.95	0.75	1.00	0.68	0.71	0.75	1.00	0.75	1.00	0.85	0.91
	3-1/4 (83)	0.96	0.99	0.81		0.70	0.72	0.81		0.81			
	3-1/2 (89)	0.99	1.00	0.88		0.71	0.74	0.88		0.88			
	4 (102)	1.00		1.00		0.74	0.78	1.00		1.00			
	4-1/2 (114)					0.77	0.81						
	5 (127)					0.80	0.84						
	5-1/2 (140)					0.83	0.88						
	6 (152)					0.86	0.91						
	6-1/2 (165)					0.89	0.95						
	7 (178)					0.92	0.98						
	7-1/2 (191)					0.95	1.00						
	8 (203)					0.98							
	9 (229)					1.00							

Tabla 21 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS-EZ sobre concreto fisurado en una chapa metálica^{1,2}

1/4-pulg. y 3/8-pulg. KH-EZ concreto no fisurado sobre chapa metálica		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Diámetro del Anclaje d_a	pulg. (mm)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)
Empotramiento nominal . h_{nom}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.99	1.00	n/a	n/a	0.51	0.62	0.99	1.00	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	1.00		n/a	n/a	0.62	0.76	1.00		n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a			n/a	n/a	0.87	1.00			0.78	0.83
	3 (76)	0.92	0.95			0.68	0.71	1.00				0.85	0.91
	3-1/4 (83)	0.96	0.99			0.70	0.73						
	3-1/2 (89)	0.99	1.00			0.71	0.74						
	4 (102)	1.00				0.74	0.78						
	4-1/2 (114)					0.77	0.81						
	5 (127)					0.80	0.85						
	5-1/2 (140)					0.83	0.88						
	6 (152)					0.86	0.92						
	6-1/2 (165)					0.89	0.95						
	7 (178)					0.92	0.98						
	7-1/2 (191)					0.95	1.00						
	8 (203)					0.98							
	9 (229)					1.00							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Para espesores de concreto iguales o superiores a 3-1/4 pulgadas, el anclaje puede diseñarse utilizando ya sea la tabla 2 o la tabla 3 de esta sección.

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Tabla 22 – Cargas de tensión permitidas para Kwik HUS-EZ instalado en muros de mampostería rellenos con lechada ^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento (pulg.) ⁶	Cargas @ c _{cr} y s _{cr} (lb)	Espaciado			Distancia al borde
			Crítica- s _{cr} (pulg.) ⁷	Mínima - s _{min} (pulg.) ⁷	Factor de reducción de cargas s _{min} ⁸	Crítica- c _{cr} (pulg.) ⁹
1/4	1 5/8 ¹⁰	530	4	2	0.70	4
	2 1/2 ¹¹	910		4	1.00	
3/8	1 5/8 ¹¹	535	4	2	0.70	4
	2 1/2	895	6	4	0.80	
	3 1/4	1,210				
1/2	2 1/4	710	4	2	0.60	4
	3	1,110	8	4		
	4 1/4	1,515				
5/8	3 1/4	1,155	10	4	0.60	4
	5	1,735				
3/4	4	1,680	12	4	0.60	4
	6 1/4	2,035				

Tabla 23 – Cargas de corte permitidas para Kwik HUS-EZ instalado en muros de mampostería rellenos con lechada ^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento (pulg.) ⁶	Cargas en c _{cr} y s _{cr} (lb)	Espaciado			Distancia al borde			
			Crítica- S _{cr} (pulg.) ⁷	Mínima - s _{min} (pulg.) ⁷	Factor de reducción de cargas s _{min} ⁸	Crítica- c _{cr} (pulg.) ⁹	Mínima - c _{min} (pulg.) ⁹	Factor de reducción de carga en c _{min}	
								Dirección de carga perpendicular al borde	Dirección de carga paralela al borde
1/4	1 5/8	675	4	4	1.00	4	4	1.00	1.00
	2 1/2	840						1.00	1.00
3/8	1 5/8	1,140	6	4	0.94	6	4	0.61	1.00
	2 1/2	1,165						0.70	1.00
	3 1/4	1,190						0.70	1.00
1/2	2 1/4	1,845	8	4	0.88	8	4	0.50	1.00
	3	2,055						0.45	0.94
	4 1/4	2,745						0.40	0.89
5/8	3 1/4	3,040	10	4	0.36	10	4	0.36	0.82
	5	3,485						0.34	0.92
3/4	4	3,040	10	4	0.36	10	4	0.36	0.82
	6 1/4	3,485						0.34	0.92

1 Todos los valores están considerados para anclajes instalados en mampostería completamente enlechada con una resistencia mínima de prisma de mampostería de 1,500 psi. Las unidades de mampostería de concreto pueden ser livianas, de peso medio o de peso regular.

2 Los anclajes no deben instalarse en un radio de 1 pulgada en cualquier dirección de una junta vertical.

3 Se permite la interpolación lineal de los valores de carga entre la espaciamento mínima s_{min} y la espaciamento crítica s_{cr} y entre la distancia al borde mínima c_{min} y la distancia al borde crítica.

4 Para cargas combinadas: Para 1/4-pulg. - $\frac{T_{\text{applied}}}{T_{\text{allowable}}} + \frac{V_{\text{applied}}}{V_{\text{allowable}}} \leq 1$ Para 3/8- hasta 3/4-pulg. - $\left(\frac{T_{\text{applied}}}{T_{\text{allowable}}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{\text{applied}}}{V_{\text{allowable}}}\right)^{5/3} \leq 1$

5 Consulte la figura 5 para la ubicación de los anclajes.

6 La profundidad de empotramiento se mide desde la cara exterior del empotramiento de mampostería de concreto.

7 La espaciamento crítica s_{cr} es la espaciamento en la cual se pueden utilizar los valores de carga completos. La espaciamento mínima s_{min} es la distancia mínima en la cual los valores están disponibles y se recomienda la instalación. La espaciamento se mide desde el centro de un anclaje al centro del anclaje adyacente.

8 Los factores de reducción de carga son multiplicativos. Se deben considerar tanto los factores de reducción de carga de la espaciamento como los de la distancia al borde. Los valores de carga para anclajes instalados en menos de c_{cr} o s_{cr} deben multiplicarse por el factor de reducción de carga apropiado basado en la distancia al borde (c) o entre anclajes (s) real.

9 La distancia al borde crítica c_{cr} es la distancia al borde en la cual pueden utilizarse los valores de carga completos. LA distancia al borde mínima c_{min} es la distancia al borde mínima en la cual los valores están disponibles y se recomienda la instalación. Para tensión, c_{cr} es equivalente a c_{mpu}lg. La distancia al borde se mide desde el centro del anclaje al borde más cercano.

10 Los valores de carga deben reducirse en un 21% para instalaciones en un radio de 1 1/4 pulgadas de la base de la junta.

11 Los valores de carga deben reducirse en un 13% para instalaciones en un radio de 1 1/4 pulgadas de la base de la junta.

Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

Tabla 24 – Cargas permitidas para Kwik HUS-EZ instaladas sobre muros de mampostería de concreto rellenos con lechada o en los elementos horizontales de las aberturas del muro^{1,2,3}

Diámetro nominal del anclaje	Profundidad mín. de empotramiento (pulg.)	Distancia al borde ⁴ (pulg.)	Espaciado crítica ⁵ (pulg.)	Distancia mínima en el extremo ⁶ (pulg.)	Tensión (lb)	Corte (lb)	
						Dirección de carga	
						Paralela al borde del muro de mampostería	Perpendicular al borde del muro de mampostería
1/4	1 5/8	1 1/2	4	4	205	180	135
		3 3/4			205	275	275
	2 1/2	1 1/2			355	345	155
		3 3/4			390	415	330
3/8	1 5/8	1 1/2	6	6	245	345	175
		3 3/4			245	345	435
	3 1/4	1 1/2			465	490	200
		3 3/4			540	800	625
1/2	2 1/4	1 3/4	8	8	390	460	200
		3 3/4			610	525	500
	4 1/4	1 3/4			540	885	245
		3 3/4			750	1275	550
5/8	5	1 3/4	10	10	975	930	245
		3 3/4			975	2190	630
3/4	6 1/4	3 3/4	12	12	975	2430	630

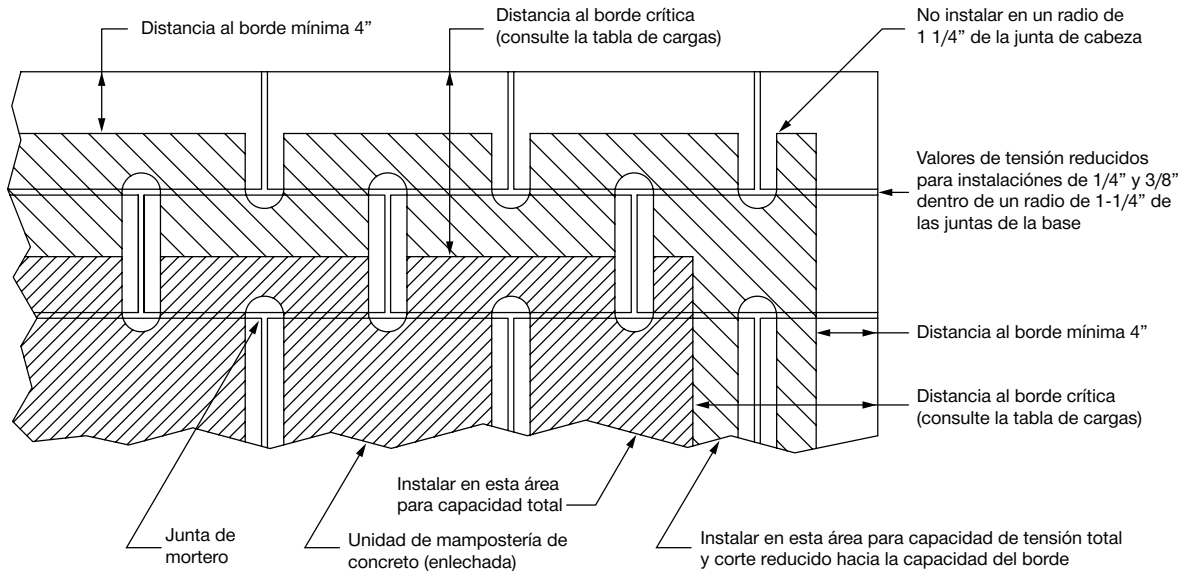
Tabla 25 – Cargas permitidas para Kwik HUS-EZ instaladas en el extremo del muro o en los elementos verticales de las aberturas del muro^{1,2,3}

Diámetro nominal del anclaje	Profundidad mín. de empotramiento (pulg.)	Distancia al borde ⁴ (pulg.)	Espaciado crítica ⁵ (pulg.)	Distancia mínima en el extremo ⁶ (pulg.)	Tensión (lb)	Corte (lb)	
						Dirección de carga	
						Paralela al borde del muro de mampostería	Perpendicular al borde del muro de mampostería
1/4	1 5/8	1 1/2	4	4	360	525	205
		3 3/4			380	595	585
	2 1/2	1 1/2			590	610	225
		3 3/4			755	635	585
3/8	1 5/8	1 1/2	6	6	355	725	215
		3 3/4			465	1010	825
	3 1/4	1 1/2			565	875	240
		3 3/4			1020	1195	1050
1/2	2 1/4	1 3/4	8	8	500	855	260
		3 3/4			525	1100	1050
	4 1/4	1 3/4			650	925	280
		3 3/4			1150	1240	1050
5/8	5	3 3/4	10	10	1605	2215	1050
3/4	6 1/4	3 3/4	12	12	1865	2550	1050

- 1 Todos los valores están considerados para anclajes instalados en mampostería completamente enlechada con una resistencia mínima de prisma de mampostería de 1,500 psi. Las unidades de mampostería de concreto pueden ser livianas, de peso medio o de peso regular conforme a lo estipulado por ASTM C90. Las cargas permitidas se calculan utilizando el factor de seguridad de 5.
- 2 Consulte las figuras 6 y 7 para las ubicaciones de instalación de anclajes permitidas sobre muros de mampostería de concreto rellenos de lechada. Los anclajes no deben instalarse en un radio de una pulgada de una junta vertical. Consulte la figura 7 para ubicaciones de instalación de anclajes en el extremo del muro y los elementos verticales de las aberturas del muro.
- 3 Los anclajes no deben instalarse en un radio de una pulgada en cualquier dirección de una junta vertical.
- 4 Se permite la interpolación lineal para valores de carga en distancias al borde ubicadas entre los valores enlistados.
- 5 La espaciado crítica equivale a la espaciado mínima.
- 6 La distancia mínima al extremo es aplicable a la parte superior del muro y el extremo del muro, pero no a aberturas en el muro, tales como ventanas.

3.3.4 Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ)

Figura 5 – Ubicaciones aceptables (áreas sombreadas) para anclajes Kwik HUS-EZ en mampostería de concreto rellena con lechada



LA INSTALACIÓN DEL ANCLAJE ESTÁ RESTRINGIDA A LAS ÁREAS NO SOMBREADAS.

Figura 6 – Distancias al borde y a los extremos para el anclaje Kwik HUS-EZ instalado sobre un muro construido con mampostería de ladrillos

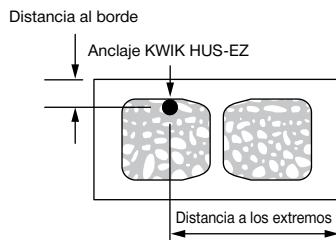
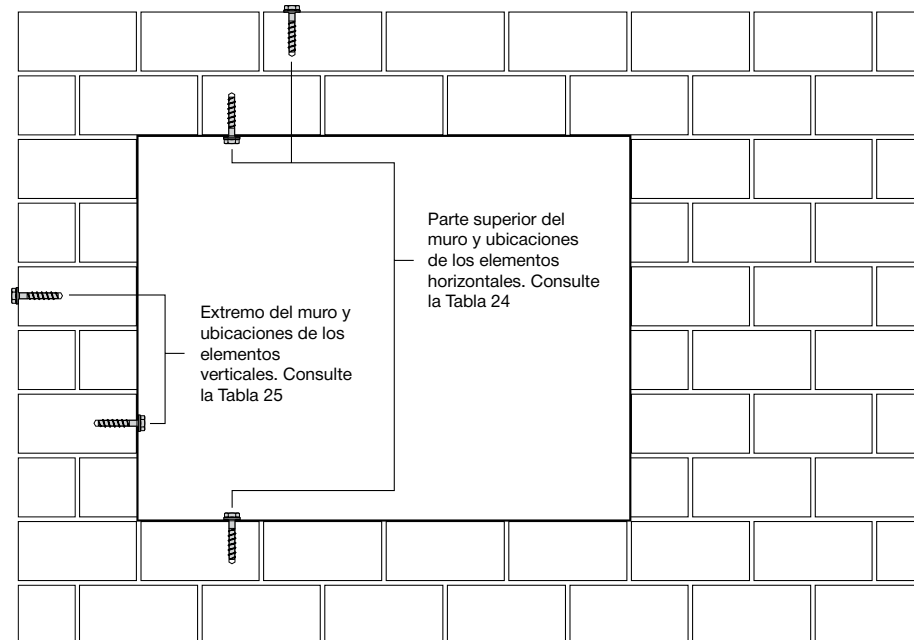


Figura 7 – Ubicaciones de anclajes en aplicaciones en el extremo del muro o en aberturas en el muro



Anclaje atornillable Kwik HUS-EZ (KH-EZ) 3.3.4

3.3.4.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIF.



3.3.6.5 Información para pedido¹

Descripción	Diámetro de perforación	Longitud total sin considerar la cabeza del anclaje	Profundidad mínima de empotramiento anclaje	Cant. (pzas.) / Caja
KH-EZ 1/4x1-7/8	1/4	1-7/8	1-5/8	100
KH-EZ 1/4x2-5/8	1/4	2-5/8	2-1/2	100
KH-EZ 1/4x3	1/4	3	2-1/2	100
KH-EZ 1/4x3-1/2	1/4	3-1/2	2-1/2	100
KH-EZ 1/4x4	1/4	4	2-1/2	100
KH-EZ 3/8x1-7/8	3/8	1-7/8	1-5/8	50
KH-EZ 3/8x2-1/8	3/8	2-1/8	1-5/8	50
KH-EZ 3/8x3	3/8	3	2-1/2	50
KH-EZ 3/8x3-1/2	3/8	3-1/2	2-1/2	50
KH-EZ 3/8x4	3/8	4	3-1/4	50
KH-EZ 3/8x5	3/8	5	3-1/4	30
KH-EZ 1/2x2-1/2	1/2	2-1/2	2-1/4	30
KH-EZ 1/2x3	1/2	3	2-1/4	30
KH-EZ 1/2x3-1/2	1/2	3-1/2	3	25
KH-EZ 1/2x4	1/2	4	3	25
KH-EZ 1/2x4-1/2	1/2	4-1/2	4 1/4	25
KH-EZ 1/2x5	1/2	5	4 1/4	25
KH-EZ 1/2x6	1/2	6	4-1/4	25
KH-EZ 5/8x3-1/2	5/8	3-1/2	3-1/4	15
KH-EZ 5/8x4	5/8	4	3-1/4	15
KH-EZ 5/8x5-1/2	5/8	5-1/2	3-1/4	15
KH-EZ 5/8x6-1/2	5/8	6-1/2	3-1/4	15
KH-EZ 5/8x8	5/8	8	3-1/4	15
KH-EZ 3/4x4-1/2	3/4	4-1/2	4	10
KH-EZ 3/4x5-1/2	3/4	5-1/2	4	10
KH-EZ 3/4x7	3/4	7	4	10
KH-EZ 3/4x8	3/4	8	4	10
KH-EZ 3/4x9	3/4	9	4	10

¹ Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas

3.3.5 Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I)

3.3.5.1 Descripción del producto

Los anclajes Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) están compuestos por un cuerpo con una cabeza de arandela hexagonal internamente roscada. El anclaje se fabrica con acero de carbono y se trata con calor. Posee un recubrimiento de zinc de al menos 0.0003 pulgadas (8 µm) conforme a lo estipulado por DIN EN ISO 4042. La cabeza internamente roscada es más grande que el diámetro del anclaje y está equipada con una parte dentada en el extremo inferior. El cuerpo del anclaje está equipado con roscas que abarcan la mayor parte de su longitud. El anclaje se instala en una perforación previamente hecha con una llave neumática eléctrica o una llave de tuerca. Las roscas del anclaje cortan el concreto de las paredes laterales de la perforación y se incrustan en el material de base durante la instalación. Los materiales de base que pueden utilizarse incluyen el concreto de peso regular, el concreto ligero estructural y el concreto liviano sobre una chapa metálica.

Guía de especificaciones

Los anclajes con tornillo deben ser Kwik HUS-EZ fabricados por Hilti, Inc. Los anclajes deben fabricarse con acero de carbono tratado con calor y recubierto con zinc galvanizado a un espesor mínimo de 8 µm. Los anclajes deben instalarse utilizando una broca del mismo diámetro nominal que el anclaje.

Características del producto

- Apropriado para uso en concreto de peso normal y liviano, ya sea fisurado o no fisurado, y concreto liviano sobre una chapa metálica.
- Apropriado para cargas sísmicas y no sísmicas.
- Instalación rápida y sencilla.
- El diseño de la rosca permite una instalación de calidad y valores de carga excepcionales en una amplia variedad de resistencias de materiales base.
- El anclaje es completamente removible.

- El tamaño del anclaje es el mismo que el de la broca y utiliza brocas estándar conforme a ANSI B212.15 – 1994.
- Apropriado para uso en distancias al borde y entre anclajes reducidas.

3.3.5.2 Especificaciones del material

Los anclajes Kwik HUS-EZ I se fabrican con acero de carbono. Los anclajes se galvanizan con un recubrimiento de zinc de al menos 8 µm de espesor.

3.3.5.3 Información técnica

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-3027 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-3027 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

3.3.5.1 Descripción del producto

3.3.5.2 Especificaciones del material

3.3.5.3 Información técnica

3.3.5.4 Instrucciones de Instalación

3.3.5.5 Información para pedido



Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)
ESR-3027

Ciudad de Los Ángeles
Reporte de investigación No. 25897
Aprobado por FM



Evaluación de Códigos Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

IBC® / IRC® 2003

Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) 3.3.5

Tabla 1 - Especificaciones de Kwik HUS-EZ I¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje	
			1/4	
Diámetro nominal de la broca	d_{bit}		1/4	
Empotramiento nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)
Empotramiento efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	1.18 (30)	1.92 (49)
Profundidad mínima de la perforación	h_o	pulg.	2 (51)	2-7/8 (73)
Diámetro de la perforación del elemento	d_h	pulg.	3/8	
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	4 (5)	
Tamaño de la llave		pulg.	7/16	

¹ T_{inst} es el torque de instalación máximo que puede aplicarse con una llave de tuerca.

Figura 1 — Detalles de instalación de Kwik HUS-EZ I

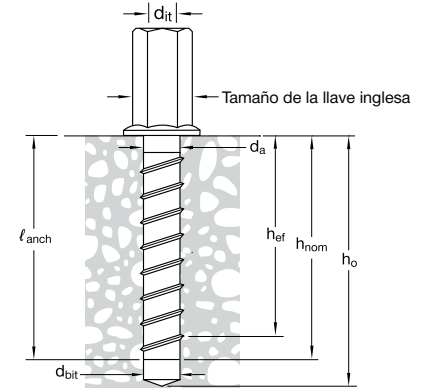


Tabla 2 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ I con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_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 (41.4 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 (41.4 MPa) lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	585 (2.6)	620 (2.8)	675 (3.0)	765 (3.4)	1,075 (4.8)	1,180 (5.2)	1,360 (6.0)	1,670 (7.4)
	2-1/2 (64)	1,525 (6.8)	1,670 (7.4)	1,930 (8.6)	2,365 (10.5)	2,235 (9.9)	2,450 (10.9)	2,825 (12.6)	3,460 (15.4)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ I con falla de concreto / extracción en concreto fisurado ^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_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 (41.4 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 (41.4 MPa) lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	300 (1.3)	315 (1.4)	345 (1.5)	390 (1.7)	765 (3.4)	835 (3.7)	965 (4.3)	1,180 (5.2)
	2-1/2 (64)	760 (3.4)	830 (3.7)	960 (4.3)	1,175 (5.2)	1,585 (7.1)	1,735 (7.7)	2,000 (8.9)	2,450 (10.9)

- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- Aplice factores según distancia entre bordes y espaciado y espesor del concreto en los tablas 5 y 6 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$. Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- Los valores en los tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:
 1/4-de diámetro po 1-5/8-de profundidad de empotramiento nominal - $\alpha_{seis} = 0.60$
 1/4-de diámetro po 2-1/2-de profundidad de empotramiento nominal - $\alpha_{seis} = 0.75$
 Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para Kwik HUS-EZ I ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	Diámetro nominal de la rosca interior pulg.	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
1/4	1/4-20	3,680 (16.4)	815 (3.6)	365 (1.6)
	UNC			
	3/8-16	3,680 (16.4)	790 (3.5)	670 (3.0)

- Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- Los anclajes Kwik HUS-EZ I deben considerarse como elementos de acero frágil.
- Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- Corte Sísmico values determined by Corte Sísmico tests with $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
 Consulte la sección 3.1.7.4 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

3.3.5 Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I)

Tabla 5 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/4-pulg. KH-EZ concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
								I. hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}				
Empotramiento h_{nom}		pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)		
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c_b)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)		0.71	0.63	0.78	0.65	0.59	0.56	0.40	0.21	0.78	0.42	n/a	n/a
	2 (51)		0.78	0.67	1.00	0.77	0.62	0.58	0.61	0.33	1.00	0.65	n/a	n/a
	2-1/2 (64)		0.85	0.72		0.90	0.65	0.60	0.86	0.46		0.90	n/a	n/a
	3 (76)		0.92	0.76		1.00	0.68	0.62	1.00	0.60		1.00	n/a	n/a
	3-1/4 (83)		0.96	0.78			0.70	0.63		0.68			0.88	n/a
	3-1/2 (89)		0.99	0.80			0.71	0.64		0.76			0.92	n/a
	4 (102)		1.00	0.85			0.74	0.66		0.92			0.98	n/a
	4-1/8 (105)			0.86			0.75	0.66		0.97			1.00	0.81
	4-1/2 (114)			0.89			0.77	0.68		1.00				0.84
	5 (127)			0.93			0.80	0.70						0.89
	5-1/2 (140)			0.98			0.83	0.72						0.93
	6 (152)			1.00			0.86	0.74						0.97
	7 (178)						0.92	0.78						1.00
	8 (203)						0.98	0.82						
	9 (229)						1.00	0.86						
	10 (254)							0.89						
11 (279)							0.93							
12 (305)							0.97							
14 (356)							1.00							

Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para Kwik HUS-EZ con diámetro de 1/4-pulg. en concreto fisurado^{1,2}

1/4-pulg. KH-EZ concreto fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}		
								I. hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}				
Empotramiento h_{nom}		pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)
Espaciamiento (s)/Distancia al borde (c_a)/ espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/2 (38)		0.71	0.63	0.88	0.65	0.59	0.56	0.40	0.21	0.80	0.43	n/a	n/a
	2 (51)		0.78	0.67	1.00	0.77	0.62	0.58	0.62	0.33	1.00	0.66	n/a	n/a
	2-1/2 (64)		0.85	0.72		0.90	0.65	0.60	0.87	0.46		0.90	n/a	n/a
	3 (76)		0.92	0.76		1.00	0.68	0.62	1.00	0.60		1.00	n/a	n/a
	3-1/4 (83)		0.96	0.78			0.70	0.63		0.68			0.89	n/a
	3-1/2 (89)		0.99	0.80			0.71	0.64		0.76			0.92	n/a
	4 (102)		1.00	0.85			0.74	0.66		0.93			0.98	n/a
	4-1/8 (105)			0.86			0.75	0.66		0.97			1.00	0.81
	4-1/2 (114)			0.89			0.77	0.68		1.00				0.85
	5 (127)			0.93			0.80	0.70						0.89
	5-1/2 (140)			0.98			0.83	0.72						0.93
	6 (152)			1.00			0.86	0.74						0.98
	7 (178)						0.92	0.78						1.00
	8 (203)						0.98	0.82						
	9 (229)						1.00	0.86						
	10 (254)							0.90						
	11 (279)							0.94						
12 (305)							0.98							
14 (356)							1.00							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto

Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) 3.3.5

Tabla 16 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ I en el plafón de concreto liviano no fisurado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4,5,6}

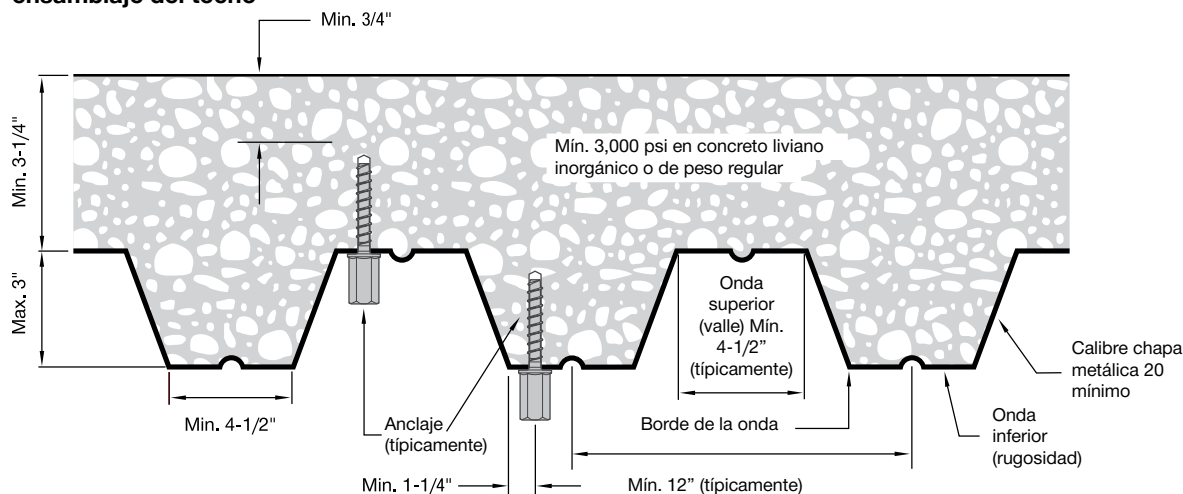
Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tamaño de la varilla de soporte	Installation in onda inferior				Installation in onda superior			
			Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	1-5/8 (41)	1/4-20	580 (2.6)	710 (3.2)	560 (2.5)	560 (2.5)	715 (3.2)	875 (3.9)	560 (2.5)	560 (2.5)
	2-1/2 (64)	3/8-16	1,200 (5.3)	1,470 (6.5)			1,255 (5.6)	1,535 (6.8)		
1/4	1-5/8 (41)	1/4-20	580 (2.6)	710 (3.2)	845 (3.8)	845 (3.8)	715 (3.2)	875 (3.9)	845 (3.8)	845 (3.8)
	2-1/2 (64)	3/8-16	1,200 (5.3)	1,470 (6.5)			1,255 (5.6)	1,535 (6.8)		

Tabla 17 - Resistencia de diseño de Kwik HUS-EZ I en el plafón de concreto liviano fisurado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tamaño de la varilla de soporte	Installation in onda inferior				Installation in onda superior			
			Tensión - ϕN_n ⁷		Corte - ϕV_n ^{7,8}		Tensión - ϕN_n ⁷		Corte - ϕV_n ^{7,8}	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	3-1/4 (83)	1/4-20	295 (1.3)	365 (1.6)	245 (1.1)	245 (1.1)	350 (1.6)	430 (1.9)	245 (1.1)	245 (1.1)
	5 (127)	3/8-16	595 (2.6)	730 (3.2)			625 (2.8)	765 (3.4)		
1/4	4 (102)	1/4-20	295 (1.3)	365 (1.6)	715 (3.2)	715 (3.2)	350 (1.6)	430 (1.9)	715 (3.2)	715 (3.2)
	6-1/4 (159)	3/8-16	595 (2.6)	730 (3.2)			625 (2.8)	765 (3.4)		

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Los valores de los tablas consideran un anclaje por onda. La distancia mínima entre anclajes a lo largo de la onda es $3 \times h_{nom}$ (Empotramiento Nominal).
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto liviano. No se necesita de un factor de reducción adicional.
- 5 No se necesita de factores de reducción adicionales para la espaciación o al borde.
- 6 No se requiere comparación con los valores de acero en la Tabla 4. Los valores en los tablas 16 y 17 control.
- 7 Los valores en los tablas están considerados para cargas estáticas solamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de los tablas para concreto fisurado por $\alpha_{seis} = 0.75$. Consulte la Sección 3.1.7.4 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas
- 8 Para los siguientes tamaños de anclaje, debe aplicarse un factor adicional para el corte sísmico a los valores de los tablas para concreto fisurado en condiciones sísmicas:
 1/4-de diámetro po 1-5/8-de profundidad de empotramiento nominal - $\alpha_{seis} = 0.44$
 1/4-de diámetro po 2-1/2-de profundidad de empotramiento nominal - $\alpha_{seis} = 0.85$

Figura 2 – Instalación de Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) en un plafón de concreto sobre el piso de una chapa metálica y ensamble del techo



- 1 Los anclajes pueden colocarse en la onda superior o inferior del perfil de la chapa metálica, siempre y cuando se cumpla con la cubierta de concreto mínima encima de la perforación. Los anclajes en la onda inferior pueden instalarse con una inclinación máxima de 1 pulgada en alguna de las direcciones desde el centro de la onda. La distancia de inclinación puede incrementarse proporcionalmente para perfiles con anchos de onda inferior mayores a los mostrados, siempre y cuando se cumpla también con la distancia al borde mínima de la onda inferior.

3.3.5 Anclaje atornillable con rosca interna Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I)

Tabla 9 - Valores de carga probados de Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) para aprobación de FM para sistemas de riego automáticos¹

Tamaño de la varilla de soporte	Empotramiento Nominal pulg.	Carga bajo prueba de tensión de FMlb	Diámetro máximo de la tubería de FM pulg.
3/8-16 UNC	1-5/8	1,475	4
	2-1/2		

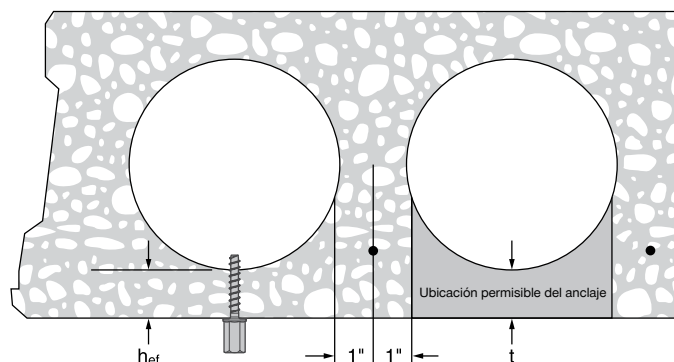
¹ Probados de acuerdo con el Estándar de Aprobación de FM para los Componentes de Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos Clase No. 1951, 1952 y 1953.

Tabla 10 - Valores de diseño de tensión admisible de Kwik HUS-EZ para instalaciones dentro de paneles de concreto huecos^{1,2}

Tamaño de la varilla de soporte	Empotramiento efectivo mínimo h_{ef} (pulg.)	Carga admisible ³		Carga máxima	
		Tensión lb	Corte lb ^{4,5}	Tensión lb	Corte lb ^{4,5}
1/4-20 UNC	1-3/8	455	485	1,810	1,930
3/8-16 UNC			755		3,025

- La ubicación admisible del anclaje debe determinarse con el fin de evitar posibles daños al cable pretensado durante el proceso de perforación. Compruebe la ubicación y la altura del cable con el proveedor de las planchas huecas para confirmar la ubicación admisible del anclaje.
- La resistencia mínima a la compresión del concreto pretensado es 7,000 psi. Las cargas máximas publicadas representan los resultados promedios obtenidos en materiales de base locales. Debido a las variaciones en los materiales y las configuraciones de dimensión, es necesario llevar a cabo pruebas en sitio para determinar el desempeño real.
- Las cargas admisibles se calculan con un factor de seguridad de 4.
- Parte inferior del plano cortante adyacente a la parte superior del adaptador.
- Los valores de corte son controlados por el esfuerzo admisible del acero de los tornillos utilizados para sujetar el elemento de corte al Anclaje con Tornillo KH-EZ I. El esfuerzo mínimo de tracción del tornillo fue de 125 ksi. Los valores de diseño en corte deben considerar el esfuerzo admisible del acero del tornillo o de la varilla roscada.

Figura 3 - Instalación de Kwik HUS-EZ I (KH-EZ I) en concreto hueco



3.3.5.4 Instrucciones de Instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIF.

3.3.5.5 Información para pedido¹

Descripción	Diámetro interno de la rosca	Longitud interna de la rosca	Diámetro de la perforación	Empotramiento mínimo	Cant / caja
KH-EZ 1/4x1-5/8 1/4	1/4	3/8	1/4	1-5/8	100
KH-EZ 1/4x2-1/2 1/4	1/4	3/8	1/4	2-1/2	100
KH-EZ 1/4x1-5/8 3/8	3/8	7/16	1/4	1-5/8	100
KH-EZ 1/4x2-1/2 3/8	3/8	7/16	1/4	2-1/2	100

¹ Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

3.3.6.1 Descripción del producto

El Kwik Bolt 3 (KB 3) es un anclaje de expansión controlado por torque, el cual proporciona un desempeño consistente para una amplia variedad de aplicaciones de anclaje mecánico. Esta línea de anclajes está disponible en versiones fabricadas con acero de carbono recubierto con zinc galvanizado, acero de carbono galvanizado por inmersión en caliente, acero inoxidable 304 y acero inoxidable 316. Una versión del anclaje con clavo roscado está disponible en una gran variedad de diámetros que van desde 1/4 hasta 1 pulgada, dependiendo del tipo de acero y del recubrimiento. Los materiales de base que pueden utilizarse incluyen el concreto de peso regular, el concreto liviano estructural, el concreto liviano sobre una chapa metálica y la mampostería de concreto rellena con lechada.

Características del producto

- El código de identificación de la longitud facilita el control de calidad y la inspección tras la instalación
- La instalación a través de los elementos y las diferentes longitudes de rosca mejoran la productividad y se ajustan a diversos espesores de placa base.
- La sección de impacto (punta cilíndrica) elevada evita que la rosca sufra daños durante la instalación.
- El tamaño del anclaje es igual al tamaño de la broca, para una instalación más sencilla. Para aplicaciones temporales, los anclajes pueden incrustarse en perforaciones después de su uso.
- La expansión mecánica permite la aplicación de cargas de forma inmediata.

Guía de especificaciones

El anclaje de expansión controlado por torque debe ser Kwik Bolt 3. Los anclajes Kwik Bolt 3 cumplen con la descripción establecida en la Especificación federal A-A 1923A, Tipo 4. El anclaje porta una marca de identificación de longitud grabada en la sección de impacto (punta cilíndrica) del anclaje, la cual identifica el anclaje como un Kwik Bolt 3.

Los anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono están compuestos por un cuerpo de anclaje de acero de carbono, una tuerca de acero de carbono y una arandela de acero de carbono. El cuerpo del anclaje, la tuerca y la arandela están recubiertos con zinc galvanizado conforme a lo estipulado por ASTM B633, con un espesor mínimo de 5 µm.

Los anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable AISI Tipo 304 están compuestos por un cuerpo de anclaje, una tuerca y una arandela que cumplen con AISI Tipo 304. Las cuñas de expansión cumplen ya sea con el acero inoxidable AISI Tipo 304 o el acero inoxidable AISI Tipo 316.

Los anclajes Kwik Bolt 3 galvanizados por inmersión en caliente están compuestos por un cuerpo de anclaje de acero de carbono, una tuerca de acero de carbono y una arandela de acero de carbono. El cuerpo del anclaje, la tuerca y la arandela están recubiertos con zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM A153, con un espesor mínimo de 53 µm. Las cuñas de expansión cumplen ya sea con el acero inoxidable AISI Tipo 304 o el acero inoxidable AISI Tipo 316

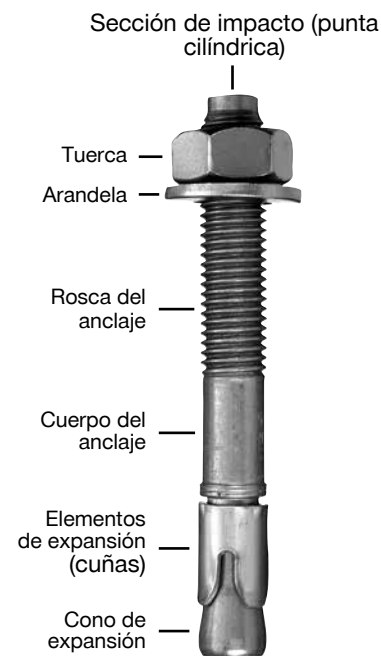
3.3.6.1 Descripción del producto

3.3.6.2 Especificaciones del material

3.3.6.3 Información técnica

3.3.6.4 Instrucciones de Instalación

3.3.6.5 Información para pedido



Listados/Aprobaciones

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-2302

ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)

ESR-1385 Mampostería de concreto rellena con lechada

Ciudad de Los Angeles

Reporte de investigación No. 25577
Reporte de investigación No. 25577M para mampostería

FM (Factory Mutual)

Componentes de los Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos de 3/8 a 3/4

UL LLC

UL 203 Equipo de Soportes para Tuberías para Servicios de Protección contra incendios de 3/8 a 3/4

Calificado bajo el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



*Por favor, consulte los reportes para verificar que el tipo y diámetro especificados estén incluidos

Evaluación de Códigos Independientes

IBC® / IRC® 2015

IBC® / IRC® 2012

IBC® / IRC® 2009

IBC® / IRC® 2006

IBC® / IRC® 2003

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

3.3.6.2 Especificaciones del material

Acero de carbono con recubrimiento de zinc galvanizado

Todos los anclajes Kwik Bolt 3 y con Varilla de Acoplamiento de acero de carbono, a excepción de los de diámetro de 3/4 x 12 y 1 pulgada, poseen las cargas de tracción para fractura de perno mostradas en la tabla 1.

Todos los cuerpos de los anclajes con diámetro de 3/4 x 12 y 1 pulgada de acero de carbono y Avellanados Kwik Bolt 3 de acero de carbono poseen las propiedades mecánicas enlistadas en la tabla 1.

Los componentes del anclaje de acero al carbono están galvanizados conforme a ASTM B633 con un espesor mínimo de 5 µm.

Las tuercas cumplen con los requerimientos de ASTM A563, Grado A, Hex.

Las arandelas cumplen con los requerimientos de ASTM F844.

Las cuñas de expansión se fabrican con acero de carbono, a excepción de los siguientes anclajes que tienen cuñas de acero inoxidable:

- Todos los anclajes de 1/4- pulgada de diámetro.
- 3/4 x 12
- Todos los anclajes de 1- pulgada de diámetro
- Todos los Avellanados Kwik Bolt 3

Acero de carbono con galvanizado al caliente (HDG)

Los cuerpos de los anclajes que se fabrican con acero de carbono poseen las cargas de tracción para fractura de perno mostradas en la tabla 1.

Los componentes del anclaje de acero de carbono poseen un recubrimiento de zinc galvanizado cuando espesor promedio es superior a 53 µm, de acuerdo con lo estipulado por ASTM A153, Clase C.

Las tuercas cumplen con los requerimientos de ASTM A563, Grado A, Hex.

Las arandelas cumplen con los requerimientos de ASTM F844.

Las cuñas de expansión de acero inoxidable se fabrican ya sea con AISI Tipo 304 o Tipo 316.

Acero inoxidable

Los cuerpos de anclaje menores a 3/4 de pulgada, a excepción de todos los Avellanados Kwik Bolt 3, se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 304 o 316, teniendo las cargas para fractura de perno mostradas en la tabla 1.

Los cuerpos de los anclajes de 3/4 de pulgada y mayores, y todos los cuerpos de los anclajes Avellanados Kwik Bolt 3 de acero inoxidable, se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 304 o 316, teniendo las propiedades metálicas mostradas en la tabla 1.

Las tuercas cumplen con los requerimientos dimensionales de ASTM F594.

Las arandelas cumplen con los requerimientos dimensionales de ANSI B18.22.1, Tipo A, plana.

Las cuñas de expansión de acero inoxidable para AISI Tipo 304 se fabrican ya sea con AISI Tipo 304 o Tipo 316. Las cuñas de expansión de acero inoxidable para anclajes AISI Tipo 316 se fabrican con Tipo 316. Todas las tuercas y arandelas de acero inoxidable para anclajes AISI Tipo 304 o Tipo 316 se fabrican con AISI Tipo 304 o 316, respectivamente.

Tabla 1 - Cargas mínimas de falla del acero para Kwik Bolt 3 (lb)¹

Diámetro nominal del anclaje	Acero de carbono	HDG Galvanizado al caliente	Acero inoxidable
1/4	2,900	Sin oferta	2,900
3/8	7,200	Sin oferta	7,200
1/2	12,400	12,400	12,400
5/8	19,600	19,600	21,900
3/4	28,700	28,700	$f_{uta} \geq 76, f_{ya} \geq 64^2$
1	$f_{uta} \geq 88, f_{ya} \geq 75^2$	Sin oferta	$f_{uta} \geq 76, f_{ya} \geq 64^2$

1 Las cargas de fractura de perno se determinan por medio de una prueba en una máquina de tracción universal para el control de calidad en la fábrica. Estas cargas no están consideradas para fines de diseño. Consulte las tablas 4 y 12 para los esfuerzos admisibles de diseño del acero para el acero de carbono y el acero inoxidable respectivamente.

2 Todos los esfuerzos admisibles materiales del acero inoxidable de 3/4-pulg., acero de carbono 3/4 x 12, acero de carbono de 1-pulg. y acero inoxidable de 1-pulg. están especificados por los esfuerzos de tracción y de fluencia expresados en (ksi). Las cargas de fractura de perno no son aplicables a estos modelos.

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

3.3.6.3.1 Información técnica para el concreto

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Los tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-2302 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 Apéndice D. Para una

explicación detallada de los tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la Sección 3.1.7. Los tablas de datos de ESR-2302 no están incluidas en esta sección pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

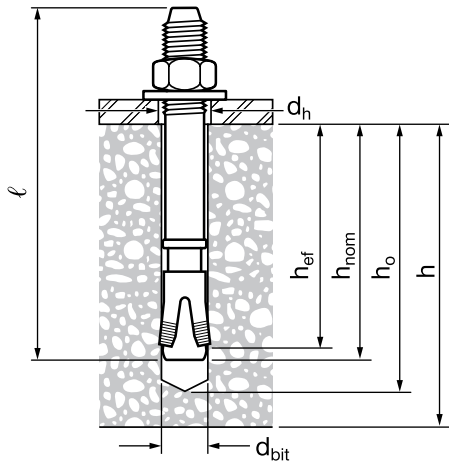


Figura 1 - Instalación de Kwik Bolt 3

Tabla 2 - Especificaciones para el Kwik Bolt 3

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje									
			1/4	3/8	1/2		5/8		3/4		1	
Diámetro de la broca	d _{bit}		1/4	3/8	1/2		5/8		3/4		1	
Empotramiento nominal mín.	h _{nom}	pulg. (mm)	1-3/4 (44)	2-3/8 (60)	2-1/4 (57)	3-5/8 (92)	3-1/2 (89)	4-3/8 (111)	4-1/4 (108)	5-5/8 (143)	4-5/8 117	6-3/8 162
Empotramiento efectivo mín.	h _{ef}	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-3/4 (95)	5 (127)	4 (102)	5-3/4 (146)
Profundidad mínima de la perforación	h _o	pulg. (mm)	2 (51)	2-5/8 (67)	2-5/8 (67)	4 (102)	3-7/8 (98)	4-3/4 (121)	4-1/2 (114)	5-3/4 (146)	5 (127)	6-3/4 (171)
Diámetro de la perforación del elemento	d _h	pulg.	5/16	7/16	9/16		11/16		13/16		1-1/8	
Longitud del anclaje	ℓ		Consulte la información para pedido									
Torque de instalación	T _{inst}	ft-lb (Nm)	4 (5)	20 (27)	40 (54)		60 (81)		110 (149)		150 (203)	
Tamaño de la llave		pulg.	7/16	9/16	3/4		15/16		1-1/8		1-1/2	

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt 3 de acero de carbono con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	1,025 (4.6)	1,080 (4.8)	1,180 (5.2)	1,330 (5.9)	1,545 (6.9)	1,690 (7.5)	1,950 (8.7)	2,390 (10.6)
3/8	2 (51)	2-3/8 (60)	2,205 (9.8)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	3,420 (15.2)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
1/2	2 (51)	2-1/4 (57)	2,205 (9.8)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	3,420 (15.2)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-1/2 (89)	4,420 (19.7)	4,840 (21.5)	5,590 (24.9)	6,845 (30.4)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
5/8	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	4,310 (19.2)	4,720 (21.0)	5,450 (24.2)	6,675 (29.7)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	4 (102)	4-3/8 (111)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	5,665 (25.2)	6,205 (27.6)	7,165 (31.9)	8,775 (39.0)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	5 (127)	5-1/2 (140)	6,880 (30.6)	7,535 (33.5)	8,705 (38.7)	10,660 (47.4)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

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

3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en las tablas 6-10 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

4 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para Kwik Bolt 3 de acero de carbono^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)
1/4	1-3/4 (44)	1,590 (7.1)	1,065 (4.7)
3/8	2-3/8 (60)	4,770 (21.2)	2,905 (12.9)
1/2	2-1/4 (57)	8,745 (38.9)	4,315 (19.2)
	3-1/2 (89)		4,390 (19.5)
5/8	3-1/2 (89)	13,515 (60.1)	7,950 (35.4)
	4-3/8 (111)		
3/4	4-1/4 (108)	19,080 (84.9)	10,180 (45.3)
	5-1/2 (140)		10,785 (48.0)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

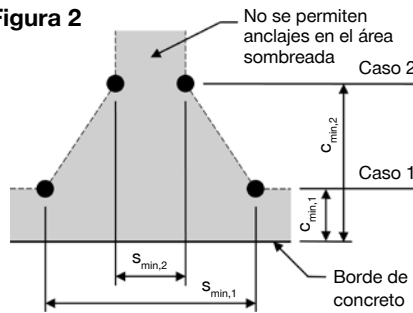
2 Los anclajes Kwik Bolt 3 deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

4 Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Figura 2



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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

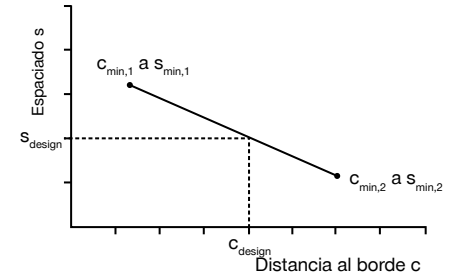


Tabla 5 - Parámetros de instalación para el Kwik Bolt 3 de acero de carbono ¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje d _o									
			1/4	3/8	1/2		5/8		3/4		5	
Empotramiento mínimo efectivo	h _{ef}	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-3/4 (95)	5 (127)		
Espesor mínimo del elemento	h _{min}	pulg. (mm)	4 (102)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	8 (203)
Caso 1	c _{min,1}	pulg. (mm)	1-3/8 (35)	2 (51)	1-1/2 (38)	2-1/8 (54)	2 (51)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	2-1/4 (57)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)
	para s _{min,1} ≥	pulg. (mm)	1-3/4 (44)	2-7/8 (73)	3-1/2 (89)	4-7/8 (124)	4-3/4 (121)	4-1/4 (108)	4 (102)	5-1/4 (133)	4-3/4 (121)	4 (102)
Caso 2	c _{min,2}	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-5/8 (67)	2-3/8 (60)	2-1/4 (57)	2 (51)	3-1/8 (79)	2-3/8 (60)	2-1/4 (57)
	para s _{min,2} ≥	pulg. (mm)	1-1/4 (32)	1-3/4 (44)	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	2-1/4 (57)	2 (51)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	2-1/8 (54)	2-1/8 (54)

¹ Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y entre anclajes 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 el espaciado permitida.

Tabla 6 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono con diámetro de 1/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/4-pulg. KB 3 Acero de carbono concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión	Factor de distancia al borde en tensión	Factor de espaciado en corte ³	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴
				I hacia el borde f _{RV}	II Al borde f _{RV}	
Empotramiento pulg. 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 (h) - pulg. (mm)	1-1/4 (32)	0.64	n/a	0.56	n/a	n/a
	1-3/8 (35)	0.65	0.58	0.57	0.26	0.51
	1-1/2 (38)	0.67	0.61	0.57	0.29	0.58
	2 (51)	0.72	0.75	0.60	0.45	0.75
	3 (76)	0.83	1.00	0.65	0.83	1.00
	3-1/2 (89)	0.89		0.67	1.00	
	4 (102)	0.94		0.70		0.88
	4-1/2 (114)	1.00		0.72		0.94
	5 (127)			0.74		0.99
	5-1/2 (140)			0.77		1.00
	6 (152)			0.79		
	7 (178)			0.84		
	8 (203)			0.89		
	9 (229)			0.94		
	10 (254)			0.99		
	11 (279)			1.00		

- No se permite interpolación lineal.
- Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.
- El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV}, presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces f_{AV} = f_{AN}.
- El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV}, presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces f_{HV} = 1.0.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla.

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono con diámetro de 3/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KB 3 Acero de carbono concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
					⊥ Hacia el borde f_{RV}	Al borde f_{RV}	
Empotramiento	pulg. h_{nom} (mm)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	0.65	n/a	0.57	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.67	0.50	0.58	0.35	0.50	n/a
	2-1/2 (64)	0.71	0.58	0.60	0.49	0.58	n/a
	3 (76)	0.75	0.67	0.62	0.64	0.67	n/a
	3-1/4 (83)	0.77	0.72	0.63	0.72	0.72	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.78	0.64	0.81	0.81	n/a
	4 (102)	0.83	0.89	0.67	0.99	0.99	0.81
	4-1/2 (114)	0.88	1.00	0.69	1.00	1.00	0.86
	5 (127)	0.92		0.71			0.91
	6 (152)	1.00		0.75			1.00
	7 (178)			0.79			
	8 (203)			0.83			
	9 (229)			0.87			
	10 (254)			0.91			
	11 (279)			0.95			
	12 (305)			1.00			

Tabla 8 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB 3 Acero de carbono concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ Hacia el borde f_{RV}		Al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2
h_{nom}	(mm)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c _s) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-5/8 (41)	n/a	n/a	n/a	0.39	n/a	n/a	n/a	0.07	n/a	0.15	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	0.60	n/a	0.42	n/a	0.54	n/a	0.10	n/a	0.20	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.61	0.48	0.43	n/a	0.54	0.42	0.11	0.48	0.22	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.71	0.63	0.54	0.47	0.61	0.55	0.53	0.14	0.54	0.28	n/a	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	0.62	0.52	0.63	0.55	0.70	0.19	0.70	0.37	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	0.72	0.57	0.65	0.56	0.88	0.23	0.88	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	0.82	0.62	0.68	0.57	1.00	0.29	1.00	0.57	0.84	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	0.92	0.68	0.70	0.58		0.34		0.68	0.89	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	1.00	0.74	0.72	0.59		0.40		0.74	0.94	n/a
	6 (152)	1.00	0.81		0.89	0.76	0.61		0.53		0.89	1.00	0.66
	7 (178)		0.86		1.00	0.81	0.63		0.66		1.00		0.71
	8 (203)		0.91			0.85	0.64		0.81				0.76
	9 (229)		0.96			0.89	0.66		0.97				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.89
	12 (305)					1.00	0.72						0.93
	14 (356)						0.75						1.00
	16 (406)						0.79						
	18 (457)						0.83						
	20 (508)						0.86						
> 24 (610)						0.93							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

 Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla.

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Tabla 9 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB 3 Acero de carbono concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)		3-1/2 (89)	4-3/8 (111)	3-1/2 (89)	4-3/8 (111)	3-1/2 (89)	4-3/8 (111)	⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}		3-1/2 (89)	4-3/8 (111)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.32	n/a	n/a	n/a	0.07	n/a	0.14	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.34	n/a	n/a	n/a	0.08	n/a	0.17	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.59	n/a	0.34	n/a	0.53	n/a	0.09	n/a	0.18	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	0.59	0.39	0.35	n/a	0.54	0.14	0.10	0.27	0.20	n/a	n/a
	2-3/8 (60)	0.63	0.60	0.40	0.36	0.55	0.54	0.15	0.11	0.30	0.21	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.63	0.60	0.41	0.37	0.55	0.54	0.16	0.12	0.32	0.23	n/a	n/a
	3 (76)	0.66	0.63	0.46	0.40	0.56	0.55	0.21	0.15	0.42	0.30	n/a	n/a
	4 (102)	0.71	0.67	0.55	0.47	0.58	0.56	0.32	0.23	0.55	0.47	n/a	n/a
	5 (127)	0.77	0.71	0.67	0.55	0.60	0.58	0.45	0.33	0.67	0.55	0.63	n/a
	6 (152)	0.82	0.75	0.80	0.63	0.62	0.59	0.59	0.43	0.80	0.63	0.69	0.62
	7 (178)	0.87	0.79	0.93	0.74	0.64	0.61	0.75	0.54	0.93	0.74	0.74	0.67
	8 (203)	0.93	0.83	1.00	0.84	0.66	0.63	0.91	0.66	1.00	0.84	0.79	0.71
	9 (229)	0.98	0.88		0.95	0.68	0.64	1.00	0.79		0.95	0.84	0.75
	10 (254)	1.00	0.92		1.00	0.70	0.66		0.92		1.00	0.89	0.80
	11 (279)		0.96			0.72	0.67		1.00			0.93	0.83
	12 (305)		1.00			0.74	0.69					0.97	0.87
	14 (356)					0.77	0.72					1.00	0.94
	16 (406)					0.81	0.75						1.00
	18 (457)					0.85	0.78						
	20 (508)					0.89	0.82						
	24 (610)					0.97	0.88						
	> 30 (762)					1.00	0.97						

Tabla 10 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB 3 Acero de carbono concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)		4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}		4-1/4 (108)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	0.42	n/a	n/a	n/a	0.09	n/a	0.18	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	n/a	n/a	0.36	0.44	n/a	n/a	0.15	0.11	0.31	0.21	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	0.38	0.45	n/a	n/a	0.17	0.12	0.35	0.24	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	0.61	0.40	0.47	n/a	0.54	0.20	0.14	0.39	0.27	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.62	0.41	0.49	n/a	0.55	0.22	0.15	0.41	0.30	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.67	0.63	0.43	0.50	0.57	0.55	0.24	0.17	0.43	0.34	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.63	0.45	0.52	0.57	0.55	0.27	0.18	0.45	0.37	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.70	0.65	0.49	0.56	0.58	0.56	0.32	0.22	0.49	0.44	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.67	0.53	0.59	0.59	0.57	0.38	0.26	0.53	0.52	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.70	0.62	0.67	0.60	0.58	0.49	0.34	0.62	0.67	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.73	0.72	0.75	0.62	0.59	0.62	0.43	0.72	0.75	0.70	n/a
	8 (203)	0.86	0.77	0.82	0.84	0.64	0.61	0.76	0.52	0.82	0.84	0.75	0.66
	9 (229)	0.90	0.80	0.92	0.95	0.66	0.62	0.91	0.62	0.92	0.95	0.79	0.70
	10 (254)	0.94	0.83	1.00	1.00	0.67	0.64	1.00	0.73	1.00	1.00	0.83	0.74
	11 (279)	0.99	0.87			0.69	0.65		0.84			0.87	0.77
	12 (305)	1.00	0.90			0.71	0.66		0.96			0.91	0.81
	14 (356)		0.97			0.74	0.69		1.00			0.99	0.87
	16 (406)		1.00			0.78	0.72					1.00	0.93
	18 (457)					0.81	0.74						0.99
	20 (508)					0.85	0.77						1.00
	24 (610)					0.92	0.82						
	30 (762)					1.00	0.91						
	> 36 (914)						0.99						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 11 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Em-potramiento efectivo pulg. (mm)	Em-potramiento nominal pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	730 (3.2)	770 (3.4)	840 (3.7)	950 (4.2)	1,545 (6.9)	1,690 (7.5)	1,950 (8.7)	2,390 (10.6)
3/8	2 (51)	2-3/8 (60)	1,925 (8.6)	2,110 (9.4)	2,440 (10.9)	2,985 (13.3)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
1/2	2 (51)	2-1/4 (57)	2,150 (9.6)	2,355 (10.5)	2,720 (12.1)	3,335 (14.8)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-1/2 (89)	3,920 (17.4)	4,295 (19.1)	4,960 (22.1)	6,070 (27.0)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
5/8	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	4,050 (18.0)	4,435 (19.7)	5,120 (22.8)	6,275 (27.9)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	4 (102)	4-3/8 (111)	5,090 (22.6)	5,575 (24.8)	6,440 (28.6)	7,885 (35.1)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	5,560 (24.7)	6,090 (27.1)	7,035 (31.3)	8,615 (38.3)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	5 (127)	5-1/2 (140)	7,040 (31.3)	7,710 (34.3)	8,905 (39.6)	10,905 (48.5)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
1	4 (102)	4-1/2 (114)	6,240 (27.8)	6,835 (30.4)	7,895 (35.1)	9,665 (43.0)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
	5-3/4 (146)	6-1/4 (159)	10,110 (45.0)	11,070 (49.2)	12,785 (56.9)	15,660 (69.7)	23,165 (103.0)	25,375 (112.9)	29,300 (130.3)	35,885 (159.6)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

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

3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en las tablas 14-19 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 12. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

4 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

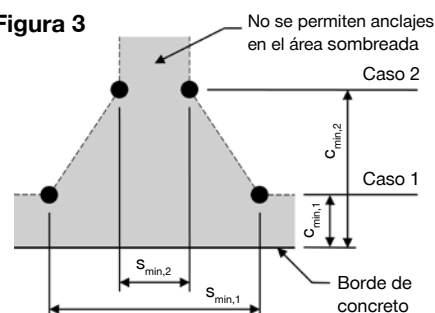
Tabla 12 - Resistencia de diseño del acero para Kwik Bolt 3 de acero inoxidable ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)
1/4	1-3/4 (44)	1,725 (7.7)	1,090 (4.8)
3/8	2-3/8 (60)	5,175 (23.0)	3,235 (14.4)
1/2	2-1/4 (57)	9,490 (42.2)	2,725 (12.1)
	3-1/2 (89)		4,510 (20.1)
5/8	3-1/2 (89)	14,665 (65.2)	5,820 (25.9)
	4-3/8 (111)		9,295 (41.3)
3/4	4-1/4 (108)	16,200 (72.1)	7,735 (34.4)
	5-1/2 (140)		15,305 (68.1)
1	4-1/2 (114)	31,735 (141.2)	8,130 (36.2)
	6-1/4 (159)		17,775 (79.1)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.
- 2 Los anclajes de acero inoxidable Kwik Bolt 3 deben considerarse como elementos de acero dúctil.
- 3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.
- 4 Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

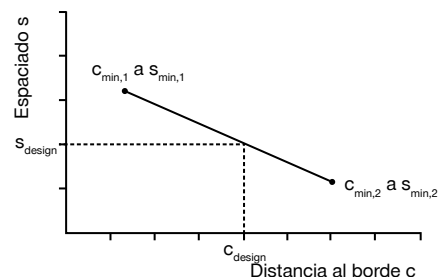
3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Figura 3



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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

Tabla 13 - Parámetros de instalación para el Kwik Bolt 3 de acero inoxidable¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje d_a														
			1/4	3/8		1/2				5/8			3/4			1	
Empotramiento mínimo efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)		2 (51)		3-1/4 (83)		3-1/8 (79)	4 (102)		3-3/4 (95)		5 (127)	4 (102)	5-3/4 (146)
Espesor mínimo del elemento	h_{min}	pulg. (mm)	4 (102)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	8 (203)	6 (152)	8 (203)	8 (203)	8 (203)	10 (254)
Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	1-3/8 (35)	2 (51)	1-5/8 (41)	2-1/2 (68)	1-7/8 (48)	1-5/8 (41)	1-5/8 (41)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	3 (76)	2-7/8 (73)	3/1/02 (89)	3 (76)
	para $s_{min,1} \geq$	pulg. (mm)	1-3/4 (44)	4 (102)	3-5/8 (92)	5 (127)	4-5/8 (117)	4-1/2 (114)	4-1/4 (108)	5-5/8 (143)	5-1/4 (133)	5 (127)	7 (178)	6-7/8 (175)	6-5/8 (168)	6-3/4 (172)	6-3/4 (172)
Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	1-5/8 (41)	1-3/4 (83)	2-1/2 (64)	2-7/8 (73)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-1/8 (54)	3-7/8 (98)	3 (76)	2-3/4 (70)	4-1/8 (105)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	3-3/4 (95)
	para $s_{min,2} \geq$	pulg. (mm)	1-1/4 (32)	2 (51)	1-3/4 (44)	2-1/2 (64)	2-1/4 (57)	2-1/8 (54)	1-7/8 (48)	3-1/8 (79)	2-1/8 (54)	4 (54)	3-1/2 (102)	3-1/2 (89)	3-1/2 (89)	5 (127)	4-3/4 (121)

¹ Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y entre anclajes 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 la espaciado permitida.

Tabla 14 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 1/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

KB 3 de 1/4-pulg., acero inoxidable concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}	Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
					⊥ hacia el borde f_{RV}	∥ al borde f_{RV}	
Empotramiento	pulg. 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) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-1/4 (32)	0.64	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a
	1-3/8 (35)	0.65	0.53	0.57	0.26	0.51	n/a
	1-1/2 (38)	0.67	0.56	0.57	0.29	0.56	n/a
	2 (51)	0.72	0.68	0.60	0.45	0.68	n/a
	3 (76)	0.83	1.00	0.65	0.83	1.00	n/a
	3-1/2 (89)	0.89		0.67	1.00		n/a
	4 (102)	0.94		0.70			0.88
	4-1/2 (114)	1.00		0.72			0.94
	5 (127)			0.74			0.99
	5-1/2 (140)			0.77			1.00
	6 (152)			0.79			
	7 (178)			0.84			
	8 (203)			0.89			
	9 (229)			0.94			
	10 (254)			0.99			
	11 (279)			1.00			

¹ No se permite interpolación lineal.

² Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

³ El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

⁴ El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 13 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Tabla 15 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 3/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

KB 3 de 3/8-pulg., acero inoxidable, concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}	Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}	Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}	Distancia al borde en corte		Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}
				⊥ hacia el borde f_{RV}	∥ al borde f_{RV}	
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2 (51)	0.67	0.51	0.58	0.35	0.51
	2-1/2 (64)	0.71	0.60	0.60	0.49	0.60
	3 (76)	0.75	0.69	0.62	0.64	0.69
	3-1/2 (89)	0.79	0.80	0.64	0.81	0.81
	4 (102)	0.83	0.91	0.67	0.99	0.99
	4-1/2 (114)	0.88	1.00	0.69	1.00	1.00
	5 (127)	0.92		0.71		
	6 (152)	1.00		0.75		
	7 (178)			0.79		
	8 (203)			0.83		
	9 (229)			0.87		
	10 (254)			0.91		
	11 (279)			0.95		
	12 (305)			1.00		
	14 (356)					

Tabla 16 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KB 3 Acero inoxidable, concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	⊥ hacia el borde f_{RV}	3-1/2 f_{RV}	2-1/4 f_{RV}	3-1/2 f_{RV}	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-5/8 (41)	n/a	n/a	n/a	0.39	n/a	n/a	0.07	n/a	0.15	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.42	n/a	n/a	0.10	n/a	0.20	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.61	n/a	0.43	n/a	0.54	n/a	0.11	n/a	0.22	n/a
	2-1/2 (64)	0.71	0.63	0.54	0.47	0.61	0.55	0.53	0.14	0.54	0.28	n/a
	3 (76)	0.75	0.65	0.62	0.52	0.63	0.55	0.70	0.19	0.70	0.37	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	0.72	0.57	0.65	0.56	0.88	0.23	0.88	0.47	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	0.82	0.62	0.68	0.57	1.00	0.29	1.00	0.57	0.84
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	0.92	0.68	0.70	0.58		0.34		0.68	0.89
	5 (127)	0.92	0.76	1.00	0.74	0.72	0.59		0.40		0.74	0.94
	6 (152)	1.00	0.81		0.89	0.76	0.61		0.53		0.89	1.00
	7 (178)		0.86		1.00	0.81	0.63		0.66		1.00	0.71
	8 (203)		0.91			0.85	0.64		0.81			0.76
	9 (229)		0.96			0.89	0.66		0.97			0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00			0.85
	11 (279)					0.98	0.70					0.89
	12 (305)					1.00	0.72					0.93
	14 (356)						0.75					1.00
	16 (406)						0.79					
	18 (457)						0.83					
	20 (508)						0.86					
	> 24 (610)						0.93					

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 13 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla.

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 17 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KB 3 Acero inoxidable, concreto no fisurado			Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
									⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	
h_{nom}	(mm)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-1/8 (54)	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a	0.53	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	2-1/2 (64)	n/a	0.60	n/a	0.37	n/a	0.54	n/a	0.12	n/a	0.23	n/a	n/a	
	3 (76)	n/a	0.63	n/a	0.40	n/a	0.55	n/a	0.15	n/a	0.30	n/a	n/a	
	3-1/8 (79)	0.67	0.63	n/a	0.41	0.56	0.55	n/a	0.16	n/a	0.32	n/a	n/a	
	3-1/4 (83)	0.67	0.64	0.49	0.42	0.56	0.55	0.24	0.17	0.47	0.34	n/a	n/a	
	3-1/2 (89)	0.69	0.65	0.51	0.44	0.57	0.56	0.26	0.19	0.51	0.38	n/a	n/a	
	4 (102)	0.71	0.67	0.56	0.47	0.58	0.56	0.32	0.23	0.56	0.47	n/a	n/a	
	5 (127)	0.77	0.71	0.68	0.55	0.60	0.58	0.45	0.33	0.68	0.55	0.63	n/a	
	6 (152)	0.82	0.75	0.81	0.63	0.62	0.59	0.59	0.43	0.81	0.63	0.69	0.62	
	7 (178)	0.87	0.79	0.95	0.74	0.64	0.61	0.75	0.54	0.95	0.74	0.74	0.67	
	8 (203)	0.93	0.83	1.00	0.84	0.66	0.63	0.91	0.66	1.00	0.84	0.79	0.71	
	9 (229)	0.98	0.88		0.95	0.68	0.64	1.00	0.79		0.95	0.84	0.75	
	10 (254)	1.00	0.92		1.00	0.70	0.66		0.92		1.00	0.89	0.80	
	11 (279)		0.96			0.72	0.67		1.00			0.93	0.83	
	12 (305)		1.00			0.74	0.69					0.97	0.87	
	14 (356)					0.77	0.72					1.00	0.94	
	16 (406)					0.81	0.75						1.00	
	18 (457)					0.85	0.78							
	20 (508)					0.89	0.82							
	24 (610)					0.97	0.88							
> 30 (762)					1.00	0.97								

Tabla 18 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 3/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KB 3 Acero inoxidable, concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.	4-1/4	5-1/2	4-1/4	5-1/2	4-1/4	5-1/2	4-1/4	5-1/2	4-1/4	5-1/2	4-1/4	5-1/2
h_{nom}	(mm)	(108)	(140)	(108)	(140)	(108)	(140)	(108)	(140)	(108)	(140)	(108)	(140)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_d) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-7/8 (73)	n/a	n/a	n/a	0.43	n/a	n/a	n/a	0.11	n/a	0.23	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	n/a	0.44	n/a	n/a	n/a	0.12	n/a	0.24	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	n/a	n/a	0.37	0.46	n/a	n/a	0.20	0.14	0.37	0.27	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	0.62	0.39	0.47	n/a	0.55	0.22	0.15	0.39	0.30	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.63	0.42	0.51	0.57	0.55	0.27	0.18	0.42	0.37	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.70	0.65	0.45	0.54	0.58	0.56	0.32	0.22	0.45	0.44	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.67	0.49	0.58	0.59	0.57	0.38	0.26	0.49	0.52	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.70	0.57	0.65	0.60	0.58	0.49	0.34	0.57	0.65	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.73	0.67	0.73	0.62	0.59	0.62	0.43	0.67	0.73	0.70	n/a
	8 (203)	0.86	0.77	0.76	0.82	0.64	0.61	0.76	0.52	0.76	0.82	0.75	0.66
	9 (229)	0.90	0.80	0.86	0.92	0.66	0.62	0.91	0.62	0.91	0.92	0.79	0.70
	10 (254)	0.94	0.83	0.95	1.00	0.67	0.64	1.00	0.73	1.00	1.00	0.83	0.74
	11 (279)	0.99	0.87	1.00		0.69	0.65		0.84			0.87	0.77
	12 (305)	1.00	0.90			0.71	0.66		0.96			0.91	0.81
	14 (356)		0.97			0.74	0.69		1.00			0.99	0.87
	16 (406)		1.00			0.78	0.72					1.00	0.93
	18 (457)					0.81	0.74						0.99
	20 (508)					0.85	0.77						1.00
	24 (610)					0.92	0.82						
	30 (762)					1.00	0.91						
> 36 (914)						0.99							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 13 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla.

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Tabla 19 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero inoxidable con diámetro de 1-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

1-pulg. KB 3 Acero inoxidable, concreto no fisurado			Factor de espa- ciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
									⊥ hacia el borde f_{RV}		∥ al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.		4-1/2	6-1/4	4-1/2	6-1/4	4-1/2	6-1/4	4-1/2	6-1/4	4-1/2	6-1/4	4-1/2	6-1/4
h_{nom}	(mm)		(114)	(159)	(114)	(159)	(114)	(159)	(114)	(159)	(114)	(159)	(114)	(159)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3 (76)	n/a	n/a	n/a	0.43	n/a	n/a	n/a	0.10	n/a	0.20	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.42	0.45	n/a	n/a	0.21	0.12	0.42	0.25	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	n/a	n/a	0.45	0.48	n/a	n/a	0.26	0.15	0.45	0.30	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	n/a	n/a	0.49	0.51	n/a	n/a	0.31	0.18	0.49	0.36	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	n/a	0.64	0.50	0.53	n/a	0.56	0.34	0.20	0.50	0.39	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.64	0.52	0.54	0.59	0.56	0.37	0.21	0.52	0.43	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.67	0.60	0.60	0.60	0.57	0.48	0.28	0.60	0.56	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.79	0.70	0.70	0.67	0.62	0.58	0.61	0.35	0.70	0.67	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.83	0.73	0.80	0.74	0.64	0.60	0.74	0.43	0.80	0.74	0.74	n/a	n/a
	9 (229)	0.88	0.76	0.90	0.82	0.65	0.61	0.89	0.51	0.90	0.82	0.78	n/a	n/a
	10 (254)	0.92	0.79	1.00	0.91	0.67	0.62	1.00	0.60	1.00	0.91	0.83	0.69	0.69
	11 (279)	0.96	0.82		1.00	0.69	0.63		0.69		1.00	0.87	0.72	0.72
	12 (305)	1.00	0.85			0.70	0.64		0.79			0.91	0.76	0.76
	14 (356)		0.91			0.74	0.67		1.00			0.98	0.82	0.82
	16 (406)		0.96			0.77	0.69					1.00	0.87	0.87
	18 (457)		1.00			0.81	0.71						0.92	0.92
	20 (508)					0.84	0.74						0.98	0.98
	24 (610)					0.91	0.79						1.00	1.00
	30 (762)					1.00	0.86							
	> 36 (914)						0.93							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 13 y la figura 3 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla.

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 20 - Resistencia de diseño de Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG) con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
			$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
1/2	2 (51)	2-1/4 (57)	2,205 (9.8)	2,415 (10.7)	2,790 (12.4)	3,420 (15.2)	2,375 (10.6)	2,605 (11.6)	3,005 (13.4)	3,680 (16.4)
	3-1/4 (83)	3-1/2 (89)	4,250 (18.9)	4,655 (20.7)	5,375 (23.9)	6,585 (29.3)	9,845 (43.8)	10,785 (48.0)	12,450 (55.4)	15,250 (67.8)
5/8	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	4,200 (18.7)	4,605 (20.5)	5,315 (23.6)	6,510 (29.0)	9,280 (41.3)	10,165 (45.2)	11,740 (52.2)	14,380 (64.0)
	4 (102)	4-3/8 (111)	5,860 (26.1)	6,420 (28.6)	7,415 (33.0)	9,080 (40.4)	13,440 (59.8)	14,725 (65.5)	17,000 (75.6)	20,820 (92.6)
3/4	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)	5,665 (25.2)	6,205 (27.6)	7,165 (31.9)	8,775 (39.0)	12,200 (54.3)	13,365 (59.5)	15,430 (68.6)	18,900 (84.1)
	5 (127)	5-1/2 (140)	6,615 (29.4)	7,245 (32.2)	8,365 (37.2)	10,245 (45.6)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

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

3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 23-25 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 21. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

4 Los valores en los tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:

Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$

Tabla 21 - Resistencia de diseño del acero para Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG)^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)
1/2	2-1/4 (57)	8,745 (38.9)	2,925 (13.0)
	3-1/2 (89)		3,815 (17.0)
5/8	3-1/2 (89)	13,515 (60.1)	7,565 (33.7)
	4-3/8 (111)		
3/4	4-1/4 (108)	19,080 (84.9)	11,050 (49.2)
	5-1/2 (140)		

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

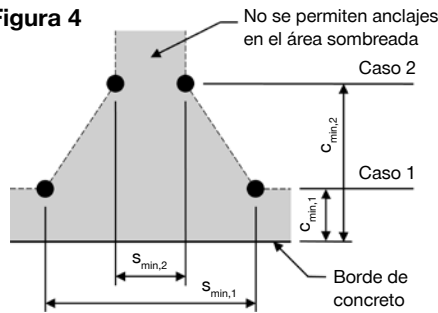
2 Los anclajes Kwik Bolt 3 de acero de carbono deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3 Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

4 Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Figura 4



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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

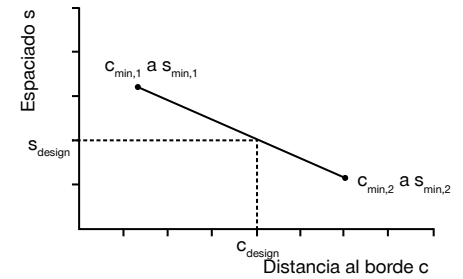


Tabla 22 - Parámetros de instalación de Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG)¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje d _a							
			1/2		5/8			3/4		
Empotramiento mínimo efectivo	h _{ef}	pulg. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	3-1/8 (79)	4 (102)	3-3/4 (95)	5 (127)		
Espesor mínimo del elemento	h _{min}	pulg. (mm)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	8 (203)	8 (203)
Caso 1	c _{min,1}	pulg. (mm)	3-1/4 (83)	2-5/8 (67)	2 (51)	2-1/4 (57)	2 (51)	1-7/8 (48)	3-1/2 (89)	3-5/8 (92)
	para s _{min,1} ≥	pulg. (mm)	6-1/4 (158)	5-1/2 (140)	4-7/8 (124)	5-1/4 (133)	5 (127)	4-3/4 (121)	7-1/2 (191)	7-3/8 (187)
Caso 2	c _{min,2}	pulg. (mm)	3-3/4 (95)	2-3/4 (70)	2-5/8 (67)	2-1/4 (57)	3-1/2 (89)	2-1/2 (64)	2-1/4 (57)	6-1/2 (165)
	para s _{min,2} ≥	pulg. (mm)	3-1/8 (79)	2-3/4 (70)	2-3/8 (60)	2-1/8 (54)	2-1/2 (64)	2-1/8 (54)	2-1/8 (54)	4 (102)

¹ Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y entre anclajes 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 la espaciado permitida.

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 23 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG) con diámetro de 1/2-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

KB3 de 1/2-pulg., acero de carbono HDG, concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2	2-1/4	3-1/2
h_{nom}	(mm)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)	(57)	(89)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.38	n/a	n/a	n/a	0.10	n/a	0.20	n/a	n/a
	2-3/8 (60)	n/a	0.62	n/a	0.41	n/a	0.54	n/a	0.13	n/a	0.26	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	0.63	n/a	0.42	n/a	0.55	n/a	0.14	n/a	0.28	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	0.65	n/a	0.46	n/a	0.55	n/a	0.19	n/a	0.37	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.76	0.66	n/a	0.48	0.64	0.56	n/a	0.20	n/a	0.40	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.77	0.67	0.67	0.49	0.64	0.56	0.79	0.21	0.79	0.42	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.79	0.68	0.72	0.51	0.65	0.56	0.88	0.23	0.88	0.47	n/a	n/a
	4 (102)	0.83	0.71	0.82	0.56	0.68	0.57	1.00	0.29	1.00	0.56	0.84	n/a
	4-1/2 (114)	0.88	0.73	0.92	0.61	0.70	0.58		0.34		0.61	0.89	n/a
	5 (127)	0.92	0.76	1.00	0.67	0.72	0.59		0.40		0.67	0.94	n/a
	6 (152)	1.00	0.81		0.80	0.76	0.61		0.53		0.80	1.00	0.66
	7 (178)	1.00	0.86		0.93	0.81	0.63		0.66		0.93		0.71
	8 (203)		0.91		1.00	0.85	0.64		0.81		1.00		0.76
	9 (229)		0.96			0.89	0.66		0.97				0.81
	10 (254)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	11 (279)					0.98	0.70						0.89
	12 (305)					1.00	0.72						0.93
	14 (356)						0.75						1.00
	16 (406)						0.79						
	18 (457)						0.83						
	20 (508)						0.86						
	> 24 (610)						0.93						

Tabla 24 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG) con diámetro de 5/8-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

KB3 de 5/8-pulg., acero de carbono HDG, concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg.	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8	3-1/2	4-3/8
h_{nom}	(mm)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)	(89)	(111)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.34	n/a	n/a	n/a	0.08	n/a	0.17	n/a	n/a
	2-1/8 (54)	n/a	0.59	n/a	0.34	n/a	0.53	n/a	0.09	n/a	0.18	n/a	n/a
	2-1/4 (57)	n/a	0.59	0.38	0.35	n/a	0.54	0.14	0.10	0.27	0.20	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.63	0.60	0.41	0.37	0.55	0.54	0.16	0.12	0.32	0.23	n/a	n/a
	3 (76)	0.66	0.63	0.45	0.40	0.56	0.55	0.21	0.15	0.42	0.30	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.69	0.65	0.50	0.44	0.57	0.56	0.26	0.19	0.50	0.38	n/a	n/a
	4 (102)	0.71	0.67	0.54	0.47	0.58	0.56	0.32	0.23	0.54	0.47	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.74	0.69	0.60	0.51	0.59	0.57	0.38	0.28	0.60	0.51	n/a	n/a
	5 (127)	0.77	0.71	0.66	0.55	0.60	0.58	0.45	0.33	0.66	0.55	0.63	n/a
	6 (152)	0.82	0.75	0.79	0.63	0.62	0.59	0.59	0.43	0.79	0.63	0.69	0.62
	7 (178)	0.87	0.79	0.92	0.74	0.64	0.61	0.75	0.54	0.92	0.74	0.74	0.67
	8 (203)	0.93	0.83	1.00	0.84	0.66	0.63	0.91	0.66	1.00	0.84	0.79	0.71
	9 (229)	0.98	0.88		0.95	0.68	0.64	1.00	0.79		0.95	0.84	0.75
	10 (254)	1.00	0.92		1.00	0.70	0.66		0.92		1.00	0.89	0.80
	11 (279)		0.96			0.72	0.67		1.00			0.93	0.83
	12 (305)		1.00			0.74	0.69					0.97	0.87
	14 (356)					0.77	0.72					1.00	0.94
	16 (406)					0.81	0.75						1.00
	18 (457)					0.85	0.78						
	20 (508)					0.89	0.82						
	24 (610)					0.97	0.88						
	> 30 (762)					1.00	0.97						

¹ No se permite interpolación lineal.

² Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

³ El factor de reducción de espacio en corte, f_{RV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{RV} = f_{AN}$.

⁴ El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 22 y la figura 4 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Tabla 25 - Factores de ajuste de cargas para anclajes Kwik Bolt 3 de acero al carbón con galvanizado en caliente (HDG) con diámetro de 3/4-pulg. en concreto no fisurado^{1,2}

KB3 de 3/4-pulg., acero de carbono HDG, concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento	pulg. h_{nom} (mm)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5-1/2 (140)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.41	n/a	n/a	n/a	0.22	n/a	0.41	n/a	n/a	n/a
	3-5/8 (92)	n/a	n/a	0.42	0.49	n/a	n/a	0.23	0.16	0.42	0.32	n/a	n/a
	3-7/8 (98)	n/a	0.63	0.44	0.51	n/a	0.55	0.26	0.18	0.44	0.35	n/a	n/a
	4 (102)	0.68	0.63	0.45	0.52	0.57	0.55	0.27	0.18	0.45	0.37	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.70	0.65	0.49	0.56	0.58	0.56	0.32	0.22	0.49	0.44	n/a	n/a
	5 (127)	0.72	0.67	0.53	0.59	0.59	0.57	0.38	0.26	0.53	0.52	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.74	0.68	0.57	0.63	0.60	0.57	0.43	0.30	0.57	0.60	n/a	n/a
	6 (152)	0.77	0.70	0.62	0.67	0.60	0.58	0.49	0.34	0.62	0.67	0.65	n/a
	7 (178)	0.81	0.73	0.72	0.75	0.62	0.59	0.62	0.43	0.72	0.75	0.70	n/a
	8 (203)	0.86	0.77	0.82	0.84	0.64	0.61	0.76	0.52	0.82	0.84	0.75	0.66
	9 (229)	0.90	0.80	0.92	0.95	0.66	0.62	0.91	0.62	0.92	0.95	0.79	0.70
	10 (254)	0.94	0.83	1.00	1.00	0.67	0.64	1.00	0.73	1.00	1.00	0.83	0.74
	11 (279)	0.99	0.87			0.69	0.65		0.84			0.87	0.77
	12 (305)	1.00	0.90			0.71	0.66		0.96			0.91	0.81
	14 (356)		0.97			0.74	0.69		1.00			0.99	0.87
	16 (406)		1.00			0.78	0.72					1.00	0.93
	18 (457)					0.81	0.74						0.99
	20 (508)					0.85	0.77						1.00
	24 (610)					0.92	0.82						
	30 (762)					1.00	0.91						
	> 36 (914)						0.99						

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamento (o viceversa). Consulte la tabla 22 y la figura 4 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamento y espesor del concreto. Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt 3 en dimensiones de distancia al borde y entre anclajes menores a las indicadas en esta tabla..

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

Tabla 26 - Resistencia de diseño para Kwik Bolt 3 en acero al carbón en el lecho bajo del sistema de piso metálico para concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Cargas de acuerdo a la Figura 5			
			Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	1,140 (5.1)	1,315 (5.8)	1,255 (5.6)	1,255 (5.6)
3/8	2 (51)	2-3/8 (60)	1,460 (6.5)	1,685 (7.5)	1,845 (8.2)	1,845 (8.2)
1/2	2 (51)	2-1/4 (57)	1,775 (7.9)	2,050 (9.1)	2,050 (9.1)	2,050 (9.1)
	3-1/4 (83)	3-1/2 (89)				
5/8	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	3,095 (13.8)	3,575 (15.9)	4,280 (19.0)	4,280 (19.0)
	4 (102)	4-3/8 (111)				

Tabla 27 - Resistencia de diseño para Kwik Bolt 3 en acero inoxidable en el lecho bajo del sistema de piso metálico para concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . pulg. (mm)	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Cargas de acuerdo a la Figura 5			
			Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
			$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
1/4	1-1/2 (38)	1-3/4 (44)	1,175 (5.2)	1,355 (6.0)	1,315 (5.8)	1,315 (5.8)
3/8	2 (51)	2-3/8 (60)	1,675 (7.5)	1,935 (8.6)	1,675 (7.5)	1,675 (7.5)
1/2	2 (51)	2-1/4 (57)	1,265 (5.6)	1,460 (6.5)	1,135 (5.0)	1,135 (5.0)
	3-1/4 (83)	3-1/2 (89)				
5/8	3-1/8 (79)	3-1/2 (89)	2,880 (12.8)	3,325 (14.8)	3,700 (16.5)	3,700 (16.5)
	4 (102)	4-3/8 (111)				

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.
- 2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3 Tabular value is for one anclaje per flute. Mínima espaciado along the longitud of the flute is $3 \times h_{ef}$ (empotramiento efectivo).
- 4 Los valores en los tablas están considerados para concreto liviano. No se necesita de un factor de reducción adicional.
- 5 No se necesita de factores de reducción adicionales para la espaciamento o al borde.
- 6 La comparación con los valores del acero mostrados en la tabla 4 no es necesaria. Los valores en la tabla 26 son de control.
- 7 La comparación con los valores del acero mostrados en la tabla 12 no es necesaria. Los valores en la tabla 27 son de control.

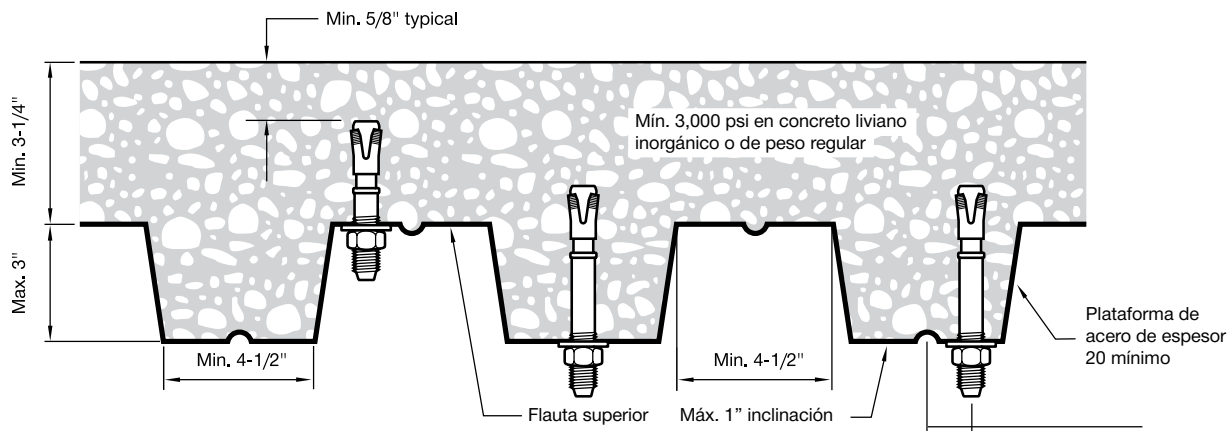


Figura 5 - Instalación en concreto sobre una chapa metálica

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

3.3.6.3.2 Información técnica para mampostería

Tabla 28 - Cargas admisibles para Kwik Bolt 3 de acero al carbón en muros de mampostería de concreto rellenos con lechada^{1, 2, 3, 4, 5, 6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento Nominal pulg. (mm)	Distancia mínima del borde del bloque pulg. (mm)		Tensión lb (kN)		Corte lb (kN)	
1/4	1-1/8 (29)	4	(102)	150	(0.7)	380	(1.7)
		12	(305)				
	2 (51)	4	(102)	540	(2.4)	445	(2.0)
		12	(305)				
3/8	1-5/8 (41)	4	(102)	320	(1.4)	735	(3.3)
		12	(305)	340	(1.5)	940	(4.2)
	2-1/2 (64)	4	(102)	780	(3.5)	1,010	(4.5)
		12	(305)			1,395	(6.2)
1/2	2-1/4 (57)	4	(102)	630	(2.8)	830	(3.7)
		12	(305)	665	(3.0)	1,465	(6.5)
	3-1/2 (89)	4	(102)	905	(4.0)	1,080	(4.8)
		12	(305)			2,375	(10.6)
5/8	2-3/4 (70)	4	(102)	815	(3.6)	890	(4.0)
		12	(305)	865	(3.8)	2,165	(9.6)
	4 (102)	4	(102)	1,240	(5.5)	970	(4.3)
		12	(305)	1,295	(5.8)	2,770	(12.3)
3/4	3-1/4 (83)	4	(102)	1,035	(4.6)	785	(3.5)
		12	(305)			3,135	(13.8)
	4-3/4 (121)	4	(102)	1,645	(7.3)	825	(3.7)
		12	(305)	1,710	(7.6)	3,305	(14.7)

Tabla 29 - Cargas admisibles para Kwik Bolt 3 de acero al carbón instalados sobre muros de mampostería de concreto rellenos con mortero^{1, 6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento Nominal pulg. (mm)	Tensión lb (kN)		Corte	
				V ₁ lb (kN)	V ₂ lb (kN)
1/2	3 (76)	645	(2.9)	310 (1.4)	615 (2.7)
5/8	3-1/2 (89)	850	(3.8)	310 (1.4)	615 (2.7)

- 1 Todos los valores están considerados para anclajes instalados en mampostería de concreto completamente enlechada con una resistencia de prisma de mampostería mínima de 1,500 psi. Las unidades de mampostería de concreto pueden ser livianas, de peso mediano o peso regular conforme a lo establecido por ASTM C90. Las cargas admisibles se calculan utilizando un factor de seguridad de 4.
- 2 Los anclajes deben instalarse a una distancia de al menos 1-3/8 pulgadas de cualquier junta de mortero vertical (Consulte la figura en la parte inferior).
- 3 Las ubicaciones de anclaje están limitadas a uno por celda de mampostería.
- 4 La profundidad de empotramiento se mide desde la cara exterior de la unidad de mampostería de concreto.
- 5 Se permite la interpolación lineal con el fin de determinar los valores de carga en las distancias al borde inmediatas.
- 6 Todas las cargas admisibles están basadas en un factor de seguridad de 4.

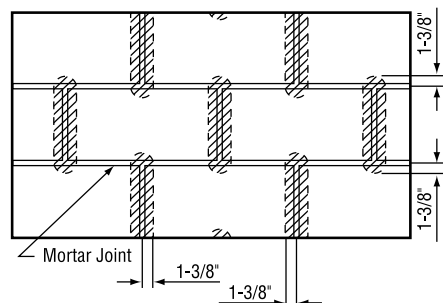


Figura 6 - Instalación en una unidad de mampostería de concreto rellena con lechada

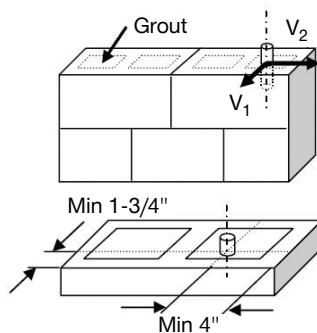


Figura 7 - Kwik Bolt 3 instalado sobre muros de mampostería

3.3.6.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

3.3.6 Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3)

3.3.6.5 Información para pedido

Línea de producto Kwik Bolt 3

	Longitud (ℓ)		Longitud de la rosca (ℓ _{th})		ID stamp					
Tamaño	pulg.	(mm)	pulg.	(mm)		Box	Acero al carbón	Acero inoxidable 304 SS	Acero inoxidable 316 SS	Acero al carbón con galvanizado al caliente HDG
1/4 x 1-3/4	1-3/4	(44)	3/4	(18)	A	100	●	●		
1/4 x 2-1/4	2-1/4	(57)	7/8	(22)	B		●	●	●	
1/4 x 3-1/4	3-1/4	(83)	2	(51)	D		●	●		
			7/8	(22)					●	
1/4 x 4-1/2	4-1/2	(114)	2-7/8	(75)	G		●	●		
3/8 x 2-1/4	2-1/4	(57)	7/8	(22)	B	50	●	●		
3/8 x 3	3	(76)	1-1/4	(32)	D				●	
			1-1/2	(40)			●	●		
3/8 x 3-3/4	3-3/4	(95)	1-1/4	(32)	E				●	
			2-1/4	(59)			●	●		
3/8 x 5	5	(127)	3-1/2	(91)	H		●	●		
3/8 x 7	7	(178)	5-1/2	(142)	L		●	●		
1/2 x 2-3/4	2-3/4	(70)	1-1/4	(33)	C	25	●	●		
1/2 x 3-3/4	3-3/4	(95)	1-5/16	(35)	E				●	
			2-3/16	(56)			●	●		●
1/2 x 4-1/2	4-1/2	(114)	1-5/16	(35)	G				●	
			2-7/8	(75)			●	●		●
1/2 x 5-1/2	5-1/2	(140)	1-5/16	(35)	I				●	
			3-3/4	(96)			●	●		●
1/2 x 7	7	(178)	4-3/4	(121)	L		●	●		●
5/8 x 3-3/4	3-3/4	(95)	1-1/2	(41)	E	15	●	●	●	
5/8 x 4-3/4	4-3/4	(121)	1-1/2	(41)	G				●	
			2-3/4	(70)			●	●		●
5/8 x 6	6	(152)	1-1/2	(41)	J			●	●	
			4	(102)			●			●
5/8 x 7	7	(178)	4-3/4	(121)			●			
5/8 x 8-1/2	8-1/2	(216)	6-1/2	(166)	O		●	●		
5/8 x 10	10	(254)	7	(180)	R	●	●			
3/4 x 4-3/4	4-3/4	(121)	1-1/2	(41)	G	20		●	●	
			2-7/16	(62)		10	●			●
						20		●		
3/4 x 5-1/2	5-1/2	(140)	1-1/2	(41)	I	20		●		
			3-7/16	(85)		10	●			●
						20		●		
3/4 x 7	7	(178)	1-1/2	(41)	L	10		●		
			4-5/8	(119)			●			
3/4 x 8	8	(203)	5-3/4	(146)	N		●	●		●
3/4 x 10	10	(254)	5-7/8	(152)	R		●	●	●	
3/4 x 12	12	(305)	5-7/8	(152)	T		●	●		
1 x 6	6	(152)	2-1/4	(57)	J	5	●	●	●	
1 x 9	9	(114)	2-1/4	(57)	P		●	●		
1 x 12	12	(114)	6	(152)	T		●	●		

Anclaje de expansión Kwik Bolt 3 (KB 3) 3.3.6

Línea de productos de Kwik Bolt 3 de cabeza avellanada

Tamaño	Longitud		Box	Acero al carbón	Acero inoxidable 304 SS
	pulg.	(mm)			
C1/4 x 2	2	(51)	100	•	
C1/4 x 3	3	(76)	100	•	•
C1/4 x 5	5	(127)	100	•	
C3/8 x 2-1/4	2-1/4	(57)	100	•	
C3/8 x 3	3	(76)	100	•	
C3/8 x 4	4	(102)	50	•	•
C3/8 x 5	5	(127)	50	•	

Línea de productos de anclaje con Varilla de Acoplamiento Kwik Bolt 3

Tamaño	Longitud		Longitud de la rosca pulg. (mm)	Marca de identificación	Cantidad por caja
	pulg.	(mm)			
3/8 x 2-1/4	2-1/4	(57)	7/8 (22)	B	100

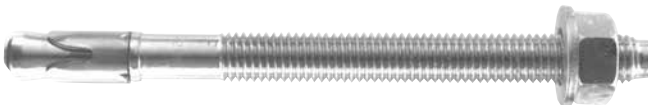
Línea de productos para anclaje de techo HHDCA

Tamaño	Longitud		Eyelet Tamaño pulg.	Cantidad por caja
	pulg.	(mm)		
1/4 x 2	2-1/32	(52)	5/16	100

Anclaje Kwik Bolt 3



Anclaje de rosca larga Kwik Bolt 3



Anclaje avellanado Kwik Bolt 3



Anclaje con Varilla de Acoplamiento de 3/8 x 2 1/4 Kwik Bolt 3



Soporte de techo de 1/4 x 2 HHDCA



3.3.7 Anclaje atornillable Kwik HUS (KH)

3.3.7.1 Descripción del producto

Los anclajes Kwik HUS (KH) están compuestos por un cuerpo con una cabeza de arandela hexagonal. El anclaje se fabrica con acero de carbono y se trata con calor. Posee un recubrimiento de zinc de al menos 0.0003 pulgadas (8 µm) de acuerdo con lo estipulado por DIN EN ISO 4042. El sistema de anclajes está disponible en una gran variedad de longitudes con diámetros de 3/8-, 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. de diámetro. La cabeza hexagonal es más grande que el diámetro del anclaje, y está equipada con una parte dentada en el extremo inferior. El cuerpo del anclaje está equipado con roscas que abarcan la mayor parte de su longitud. El anclaje se instala en una perforación previamente hecha con una llave neumática eléctrica o llave de tuerca. Las roscas del anclaje cortan el concreto en las paredes laterales de la perforación y se incrustan en el material base durante la instalación. Los materiales de base que pueden utilizarse incluyen el concreto de peso regular, el concreto liviano estructural, el concreto liviano sobre una chapa metálica y la mampostería de concreto rellena de lechada.

Guía de especificaciones

Los anclajes con tornillo deben ser Kwik HUS fabricados por Hilti, Inc. Los anclajes deben fabricarse con acero de carbono tratado con calor y recubierto con zinc galvanizado a un espesor mínimo de 8 µm. La cabeza del anclaje debe mostrar el nombre del producto (KH), el diámetro y la longitud. Los anclajes deben instalarse utilizando una broca del mismo diámetro nominal que el anclaje.

Características del producto

- Apropriado para cargas sísmicas y no sísmicas.
- Instalación rápida y sencilla.
- La identificación de longitud y diámetro claramente grabada en la cabeza facilita el control de calidad y la inspección después de la instalación
- La instalación através de los elementos mejora la productividad y la instalación precisa.
- El diseño de la rosca permite una instalación de calidad y valores de carga excepcionales en una amplia variedad de resistencias de materiales base.
- El anclaje es completamente removible.
- El tamaño del anclaje es el mismo que el de la broca y utiliza brocas de diámetro estándar.
- Adecuado para distancias al borde y entre anclajes reducidas.
- Adecuado para concreto no fisurado de peso regular, concreto liviano y mampostería de concreto rellena con lechada.

3.3.7.2 Especificaciones del material

Los anclajes Kwik HUS se fabrican con acero de carbono. Los anclajes se galvanizan con un recubrimiento de zinc de al menos 8 µm de espesor.

3.3.7.1 Descripción del producto

3.3.7.2 Especificaciones del material

3.3.7.3 Información técnica

3.3.7.4 Instrucciones de instalación

3.3.7.5 Información para pedido



Anclaje atornillable Kwik HUS (KH) 3.3.7

3.3.7.3 Información técnica

Figura 1 — Detalles de instalación del anclaje Kwik HUS (KH)

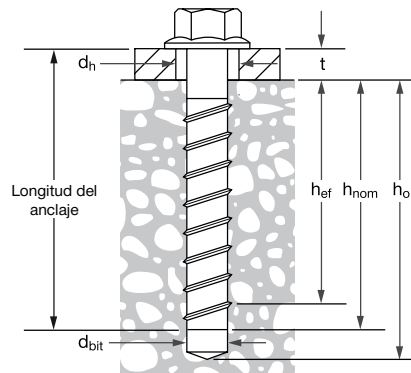


Tabla 1 – Especificaciones de Kwik HUS (KH)^{1,2,3}

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje										
			3/8			1/2			5/8		3/4		
Diámetro nominal de la broca	d _{bit}	pulg.	3/8			1/2			5/8		3/4		
Diámetro de la perforación del elemento	d _h	pulg.	1/2			5/8			3/4		7/8		
Torque de instalación ³	T _{inst}	ft-lb	40			45			85		115		
Calificación del torque de la llave neumática ⁴	T _{impact}	ft-lb	114	450		137	450		450		450		
Empotramiento Nominal	h _{nom}	pulg.	1-5/8	2-1/2	3-1/4	2-1/4	3	4-1/4	3-1/4	5	4	6-1/4	
Empotramiento efectivo	h _{ef}	pulg.	1.11	1.86	2.20	1.52	2.16	3.22	2.39	3.88	2.92	4.84	
Mínima Profundidad de la perforación	h _o	pulg.	1-7/8	2-3/4	3-1/2	2-5/8	3-3/8	4-5/8	3-5/8	5-3/8	4-3/8	6-5/8	
Distancia al borde crítica	c _{ac}	pulg.	2.50	3.12	3.74	2.75	3.70	5.25	3.63	5.81	4.41	7.28	
Mínima Espaciamiento en la Distancia al borde crítica	s _{min,cac}	pulg.	2.25			3						4	
Distancia al borde mínima	c _{min}	pulg.	1.50			1.75							
Mínima Espaciamiento at Distancia al borde mínima	s _{min}	pulg.	3									4	
Espesor mínimo del concreto	h _{min}	pulg.	3.25	4	4.875	3.75	4.75	6.75	5	7	6	8.125	
Tamaño de la llave	-	pulg.	9/16			3/4			15/16		1-1/8		
Area de tensión traccional efectiva	A _{se}	in²	0.086			0.161			0.268		0.392		
Resistencia máxima especificada mínima	f _{uta}	psi	107,120			97,140			90,180		81,600		

1 La información presentada en esta tabla debe utilizarse en conjunto con los criterios de diseño establecidos en ACI 318 Apéndice D.

2 Para instalación através del plafón de una chapa de metal dentro de concreto, consulte la figura 3.

3 T_{inst} es aplicable a instalaciones utilizando una llave de tuerca calibrada.

4 Debido a la variabilidad en los procesos de medición, es posible que el torque con una herramienta neumática publicado no se correlacione correctamente con los torques de instalación mencionados en la parte superior. Aplicar un torque excesivo podría dañar el anclaje y/o reducir su capacidad de sostén.

3.3.7 Anclaje atornillable Kwik HUS (KH)

Tabla 2 - Resistencia de de diseño para el Kwik HUS con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
3/8	1-5/8 (41)	910 (4.0)	1,000 (4.4)	1,155 (5.1)	1,415 (6.3)	980 (4.4)	1,075 (4.8)	1,245 (5.5)	1,520 (6.8)
	2-1/2 (64)	1,980 (8.8)	2,165 (9.6)	2,505 (11.1)	3,065 (13.6)	2,130 (9.5)	2,335 (10.4)	2,695 (12.0)	3,300 (14.7)
	3-1/4 (83)	2,545 (11.3)	2,790 (12.4)	3,220 (14.3)	3,945 (17.5)	2,740 (12.2)	3,005 (13.4)	3,465 (15.4)	4,245 (18.9)
1/2	2-1/4 (57)	1,460 (6.5)	1,600 (7.1)	1,850 (8.2)	2,265 (10.1)	1,575 (7.0)	1,725 (7.7)	1,990 (8.9)	2,440 (10.9)
	3 (76)	2,475 (11.0)	2,710 (12.1)	3,130 (13.9)	3,835 (17.1)	2,665 (11.9)	2,920 (13.0)	3,375 (15.0)	4,130 (18.4)
	4-1/4 (108)	4,505 (20.0)	4,935 (22.0)	5,700 (25.4)	6,980 (31.0)	9,705 (43.2)	10,635 (47.3)	12,280 (54.6)	15,040 (66.9)
5/8	3-1/4 (83)	3,240 (14.4)	3,550 (15.8)	4,100 (18.2)	5,025 (22.4)	3,490 (15.5)	3,825 (17.0)	4,415 (19.6)	5,410 (24.1)
	5 (127)	6,705 (29.8)	7,345 (32.7)	8,485 (37.7)	10,390 (46.2)	14,445 (64.3)	15,825 (70.4)	18,270 (81.3)	22,380 (99.6)
3/4	4 (102)	4,380 (19.5)	4,795 (21.3)	5,540 (24.6)	6,785 (30.2)	9,430 (41.9)	10,330 (45.9)	11,930 (53.1)	14,610 (65.0)
	6-1/4 (159)	9,345 (41.6)	10,235 (45.5)	11,820 (52.6)	14,475 (64.4)	20,125 (89.5)	22,045 (98.1)	25,455 (113.2)	31,175 (138.7)

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

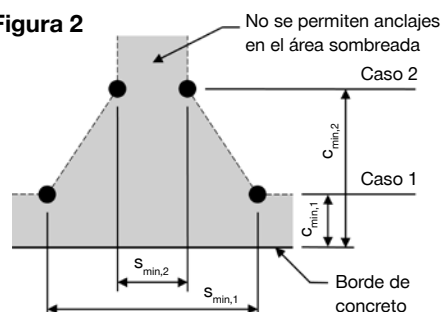
2 No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.

3 Aplique factores según distancia entre bordes y/o anclajes y espesor del concreto en los tablas 4-7 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 3. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

4 Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma:

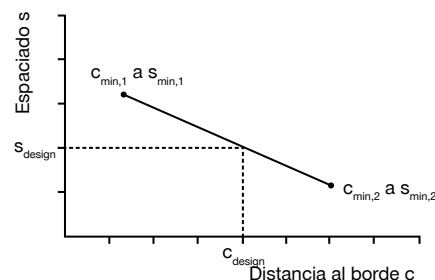
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$

Figura 2



Para una distancia al borde específica, el espaciado permitido se calcula de la siguiente forma:

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



Anclaje atornillable Kwik HUS (KH) 3.3.7

Tabla 3 - Resistencia de diseño del acero para Kwik HUS (KH) ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Anclajes Kwik HUS	
	Tensión ¹ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ² ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	5,990 (26.6)	3,095 (13.8)
1/2	10,165 (45.2)	4,910 (21.8)
5/8	15,735 (70.0)	6,735 (30.0)
3/4	20,810 (92.6)	9,995 (44.5)

- 1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.
- 2 Los anclajes Kwik HUS deben considerarse como elementos de acero frágil.
- 3 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D
- 4 Los valores de corte están determinados por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Apéndice D.

Tabla 4 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS de 3/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

3/8-pulg. KH Concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
	f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			⊥ hacia el borde f_{RV}			al borde f_{RV}			f_{HV}		
	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)	1-5/8 (41)	2-1/2 (64)	3-1/4 (83)
Empotramiento pulg. h_{nom} (mm)																		
1-1/2 (38)	n/a	n/a	n/a	0.61	0.59	0.54	n/a	n/a	n/a	0.49	0.25	0.20	0.61	0.50	0.40	n/a	n/a	n/a
2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.80	0.70	0.62	n/a	n/a	n/a	0.75	0.38	0.31	0.80	0.70	0.62	n/a	n/a	n/a
2-1/4 (57)	0.84	0.70	0.67	0.90	0.76	0.67	0.65	0.60	0.59	0.90	0.46	0.37	0.90	0.76	0.67	n/a	n/a	n/a
2-1/2 (64)	0.88	0.72	0.69	1.00	0.82	0.72	0.67	0.61	0.60	1.00	0.54	0.43	1.00	0.82	0.72	n/a	n/a	n/a
3 (76)	0.95	0.77	0.73		0.96	0.82	0.71	0.63	0.61		0.71	0.57		0.96	0.82	n/a	n/a	n/a
3-1/4 (83)	0.99	0.79	0.75		1.00	0.87	0.72	0.64	0.62		0.80	0.64		1.00	0.87	0.95	n/a	n/a
3-1/2 (89)	1.00	0.81	0.77			0.94	0.74	0.65	0.63		0.89	0.71			0.94	0.98	n/a	n/a
4 (102)		0.86	0.80			1.00	0.78	0.68	0.65		1.00	0.87			1.00	1.00	0.84	n/a
4-1/2 (114)		0.90	0.84				0.81	0.70	0.67			1.00					0.89	n/a
4-7/8 (124)		0.94	0.87				0.84	0.71	0.69								0.93	0.86
5 (127)		0.95	0.88				0.84	0.72	0.69								0.94	0.87
6 (152)		1.00	0.95				0.91	0.76	0.73								1.00	0.96
7 (178)			1.00				0.98	0.81	0.77									1.00
8 (203)							1.00	0.85	0.80									
9 (229)								0.90	0.84									
10 (254)								0.94	0.88									
11 (279)								0.98	0.92									
12 (305)								1.00	0.96									
14 (356)									1.00									
16 (406)																		
18 (457)																		
20 (508)																		
24 (610)																		

- 1 No se permite interpolación lineal.
- 2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.
- 3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.
- 4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciamiento (o viceversa). Consulte la tabla 1 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

3.3.7 Anclaje atornillable Kwik HUS (KH)

Tabla 5 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS de 1/2-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

1/2-pulg. KH Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}			Distancia al borde en corte						Factor de espesor de concreto en corte ⁴ f_{HV}		
											⊥ hacia el borde f_{RV}			al borde f_{RV}					
Empotramiento	pulg.	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4	2-1/4	3	4-1/4
h_{nom}	(mm)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)	(57)	(76)	(108)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	n/a	0.68	0.58	0.51	n/a	n/a	n/a	0.45	0.28	0.08	0.68	0.56	0.17	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	n/a	0.75	0.63	0.54	n/a	n/a	n/a	0.54	0.34	0.10	0.75	0.63	0.21	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	n/a	0.91	0.72	0.60	n/a	n/a	n/a	0.76	0.48	0.14	0.91	0.72	0.29	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.83	0.73	0.66	1.00	0.82	0.66	0.67	0.62	0.55	1.00	0.63	0.19	1.00	0.82	0.38	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.88	0.77	0.68		0.95	0.73	0.69	0.64	0.56		0.80	0.24		0.95	0.47	n/a	n/a	n/a
	3-3/4 (95)	0.91	0.79	0.69		1.00	0.76	0.71	0.65	0.57		0.89	0.26		1.00	0.53	0.91	n/a	n/a
	4 (102)	0.94	0.81	0.71			0.80	0.72	0.66	0.57		0.98	0.29			0.58	0.94	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.99	0.85	0.73			0.87	0.75	0.68	0.58		1.00	0.35			0.69	1.00	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	1.00	0.87	0.75			0.91	0.76	0.69	0.59			0.38			0.75		0.88	n/a
	5 (127)		0.89	0.76			0.95	0.78	0.70	0.59			0.41			0.81		0.91	n/a
	6 (152)		0.96	0.81			1.00	0.83	0.75	0.61			0.53			1.00		0.99	n/a
	6-3/4 (171)		1.00	0.85				0.87	0.78	0.62			0.64					1.00	0.70
	7 (178)			0.86				0.89	0.79	0.63			0.67						0.72
	8 (203)			0.91				0.94	0.83	0.65			0.82						0.76
	9 (229)			0.97				1.00	0.87	0.66			0.98						0.81
	10 (254)			1.00					0.91	0.68			1.00						0.85
	11 (279)								0.95	0.70									0.90
	12 (305)								0.99	0.72									0.94
	14 (356)								1.00	0.76									1.00
	16 (406)									0.79									
	18 (457)									0.83									
	20 (508)									0.87									
	> 24 (610)									0.94									

Tabla 6 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS de 5/8-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

5/8-pulg. KH Concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espaciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		II al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}	pulg. (mm)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)	3-1/4 (83)	5 (127)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_a) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.62	0.51	n/a	n/a	0.24	0.06	0.47	0.13	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	0.67	0.54	n/a	n/a	0.29	0.08	0.57	0.15	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.76	0.59	n/a	n/a	0.40	0.11	0.76	0.21	n/a	n/a
	3 (76)	0.71	0.63	0.86	0.65	0.61	0.55	0.53	0.14	0.86	0.28	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.74	0.65	0.97	0.70	0.63	0.55	0.66	0.18	0.97	0.35	n/a	n/a
	4 (102)	0.78	0.67	1.00	0.76	0.65	0.56	0.81	0.22	1.00	0.43	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.81	0.69		0.83	0.66	0.57	0.97	0.26		0.52	n/a	n/a
	5 (127)	0.85	0.71		0.89	0.68	0.58	1.00	0.30		0.60	0.85	n/a
	5-1/2 (140)	0.88	0.74		0.96	0.70	0.58		0.35		0.70	0.89	n/a
	6 (152)	0.92	0.76		1.00	0.72	0.59		0.40		0.80	0.93	n/a
	7 (178)	0.99	0.80			0.75	0.61		0.50		1.00	1.00	0.65
	8 (203)	1.00	0.84			0.79	0.62		0.61				0.69
	9 (229)		0.89			0.83	0.64		0.73				0.74
	10 (254)		0.93			0.86	0.65		0.86				0.78
	11 (279)		0.97			0.90	0.67		0.99				0.81
	12 (305)		1.00			0.94	0.68		1.00				0.85
	14 (356)					1.00	0.71						0.92
	16 (406)						0.74						0.98
	18 (457)						0.77						1.00
	20 (508)						0.80						
24 (610)						0.86							
> 30 (762)						0.95							

1 No se permite interpolación lineal.

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de Diseño de Anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.

3 El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 1 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto.

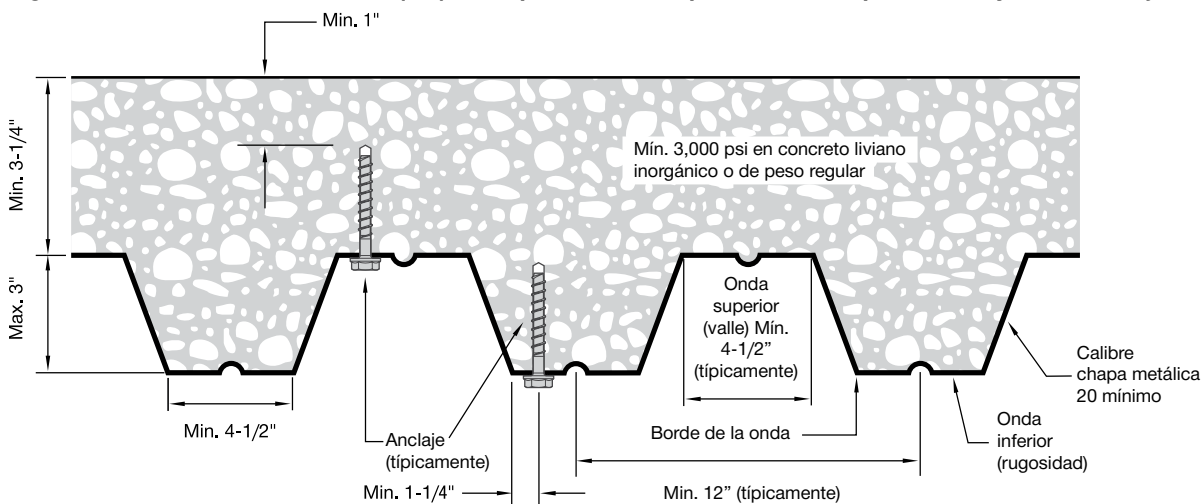
Anclaje atornillable Kwik HUS (KH) 3.3.7

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para Kwik HUS de 3/4-pulg. de diámetro en concreto no fisurado^{1,2}

3/4-pulg. KH concreto no fisurado		Factor de espaciado en tensión f_{AN}		Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}		Factor de espa- ciado en corte ³ f_{AV}		Distancia al borde en corte				Factor de espesor del concreto en corte ⁴ f_{HV}	
								⊥ hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Empotramiento h_{nom}	pulg. (mm)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)	4 (102)	6-1/4 (159)
Espaciado (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	1-3/4 (44)	n/a	n/a	0.57	0.48	n/a	n/a	0.10	0.05	0.19	0.10	n/a	n/a
	2 (51)	n/a	n/a	0.61	0.50	n/a	n/a	0.12	0.06	0.23	0.12	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	n/a	n/a	0.68	0.54	n/a	n/a	0.16	0.08	0.33	0.17	n/a	n/a
	3 (76)	n/a	n/a	0.76	0.58	n/a	n/a	0.21	0.11	0.43	0.22	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	n/a	n/a	0.84	0.62	n/a	n/a	0.27	0.14	0.54	0.28	n/a	n/a
	4 (102)	0.73	0.64	0.93	0.67	0.58	0.55	0.33	0.17	0.66	0.34	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.76	0.65	1.00	0.72	0.59	0.56	0.39	0.20	0.79	0.41	n/a	n/a
	5 (127)	0.79	0.67		0.76	0.60	0.56	0.46	0.24	0.92	0.48	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.81	0.69		0.81	0.61	0.57	0.53	0.28	1.00	0.55	n/a	n/a
	6 (152)	0.84	0.71		0.86	0.62	0.58	0.61	0.31		0.63	0.69	n/a
	7 (178)	0.90	0.74		0.97	0.64	0.59	0.77	0.40		0.79	0.75	n/a
	8 (203)	0.96	0.78		1.00	0.66	0.60	0.94	0.48		0.97	0.80	n/a
	8-1/8 (206)	0.96	0.78			0.66	0.60	0.96	0.50		0.99	0.80	0.65
	9 (229)	1.00	0.81			0.68	0.62	1.00	0.58		1.00	0.85	0.68
	10 (254)		0.84			0.70	0.63		0.68			0.89	0.72
	11 (279)		0.88			0.72	0.64		0.78			0.94	0.75
	12 (305)		0.91			0.74	0.65		0.89			0.98	0.79
	14 (356)		0.98			0.78	0.68		1.00			1.00	0.85
	16 (406)		1.00			0.82	0.71						0.91
	18 (457)					0.86	0.73						0.96
	20 (508)					0.90	0.76						1.00
	24 (610)					0.98	0.81						
	30 (762)					1.00	0.89						
	> 36 (914)						0.96						

- No se permite interpolación lineal.
 - Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Apéndice D.
 - El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.
 - El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.
- Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, esto indica que esa distancia al borde en específico podría no estar permitida en combinación con cierta espaciado (o viceversa). Consulte la tabla 1 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto.

Figura 3 – Instalación de Kwik HUS (KH) en un plafón sobre el piso de una chapa metálica y el ensamblaje del techo¹



- Los anclajes pueden colocarse en la onda superior o inferior del perfil de la chapa metálica, siempre y cuando se cumpla con la cubierta de concreto mínima encima de la perforación. Los anclajes en la onda inferior pueden instalarse con una inclinación máxima de 1 pulgada en alguna de las direcciones desde el centro de la onda. La distancia de inclinación puede incrementarse proporcionalmente para perfiles con anchos de onda inferior mayores a los mostrados, siempre y cuando se cumpla también con la distancia al borde mínima de la onda inferior.

3.3.7 Anclaje atornillable Kwik HUS (KH)

Tabla 8 - Resistencia de diseño para Kwik HUS (KH) en el plafón de concreto liviano no fisurado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4,5,6}

Nominal Diámetro del anclaje	Empotramiento nominal . pulg. (mm)	Installation in Onda inferior				Installation in Onda superior			
		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n		Tensión - ϕN_n		Corte - ϕV_n	
		$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	1-5/8 (41)	835 (3.7)	965 (4.3)	1,000 (4.4)	1,000 (4.4)	660 (2.9)	760 (3.4)	2,360 (10.5)	2,360 (10.5)
	2-1/2 (64)	1,455 (6.5)	1,680 (7.5)	905 (4.0)	905 (4.0)	1,900 (8.5)	2,195 (9.8)	3,655 (16.3)	3,655 (16.3)
	3-1/4 (83)	2,550 (11.3)	2,945 (13.1)	2,165 (9.6)	2,165 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
1/2	2-1/4 (57)	850 (3.8)	980 (4.4)	965 (4.3)	965 (4.3)	905 (4.0)	1,045 (4.6)	4,710 (21.0)	4,710 (21.0)
	3 (76)	1,990 (8.9)	2,300 (10.2)	1,750 (7.8)	1,750 (7.8)	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/4 (108)	3,485 (15.5)	4,025 (17.9)	2,155 (9.6)	2,155 (9.6)	n/a	n/a	n/a	n/a
5/8	3-1/4 (83)	2,715 (12.1)	3,135 (13.9)	2,080 (9.3)	2,080 (9.3)	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	6,170 (27.4)	7,125 (31.7)	2,515 (11.2)	2,515 (11.2)	n/a	n/a	n/a	n/a
3/4	4 (102)	2,715 (12.1)	3,135 (13.9)	2,255 (10.0)	2,255 (10.0)	n/a	n/a	n/a	n/a

1 Consulte la sección 3.1.7.3 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD.

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

3 Los valores de los tablas consideran un anclaje por onda. La distancia mínima entre anclajes a lo largo de la onda es $3 \times h_{nom}$ (Empotramiento Nominal).

4 Los valores en los tablas están considerados para concreto liviano. No se necesita de un factor de reducción adicional.

5 No se necesita de factores de reducción adicionales para la espaciamento o al borde.

6 La comparación con los valores del acero mostrados en la tabla 3 no es necesaria. Los valores en la tabla 8 son de control.

Anclaje atornillable Kwik HUS (KH) 3.3.7

Tabla 9 – Cargas de tensión permitidas para Kwik HUS instalado en muros de mampostería rellenos con lechada (lb)^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal ment ³ pulg.	Cargas at c _{cr} y s _{cr}	Espaciamiento			Distancia al borde			
			Crítica- s _{cr} ⁶ pulg.	Mínima - s _{min} ⁶ pulg.	Factor de reduc- ción dº cargas s _{min} ⁶	Crítica- c _{cr} ⁷ pulg.	Mínima c _{min} ⁸ pulg.	Load reduction factor ⁷	
3/8	1 5/8	535	4	2	0.70	4	4	1.00	
	2 1/2	895	6	4	0.80				
	3 1/4	1,210							
1/2	2 1/4	710	4	2	0.60	4	4	1.00	
	3	1,110	8	4					
	4 1/4	1,515							
5/8	3 1/4	1,155	10	4	0.60	10	4	1.00	
	5	1,735							
3/4	4	1,680	12	4	0.60	12	4	1.00	
	6 1/4	2,035							

Tabla 10 – Cargas de corte permitidas para Kwik HUS instalado en muros de mampostería rellenos con lechada (lb)^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal ment ³ pulg.	Cargas at c _{cr} y s _{cr}	Espaciamiento			Distancia al borde			
			Crítica- s _{cr} ⁶ pulg.	Mínima - s _{min} ⁶ pulg.	Factor de reducción d° cargas s _{min} ⁷	Crítica- c _{cr} ⁸ pulg.	Mínima c _{min} ⁸ pulg.	Factor de reducción de carga en c _{min}	
								Dirección de carga perpendicular al borde	Dirección de carga paralela al borde
3/8	1 5/8	1,140	6	4	0.94	6	4	0.61	1.00
	2 1/2	1,165						0.70	1.00
	3 1/4	1,190						0.70	1.00
1/2	2 1/4	1,845	8	4	0.88	8	4	0.50	1.00
	3	2,055						0.45	0.94
	4 1/4	2,745						0.40	0.89
5/8	3 1/4	3,040	10	4	0.36	10	4	0.36	0.82
	5	3,485						0.34	0.92
3/4	4	3,040	10	4	0.36	12	4	0.36	0.82
	6 1/4	3,485						0.34	0.92

1 Todos los valores están considerados para anclajes instalados en mampostería completamente enlechada con una resistencia mínima de prisma de mampostería de 1,500 psi. Las unidades de mampostería de concreto pueden ser livianas o de peso regular.

2 Los anclajes no deben instalarse en un radio de 1 pulgada en cualquier dirección de una junta vertical.

3 La profundidad de empotramiento se mide desde la cara exterior del empotramiento de mampostería de concreto.

4 Se permite la interpolación lineal de los valores de carga entre la espaciamento mínima (s_{min}) y la espaciamento crítica (s_{cr}) y entre la distancia al borde mínima (c_{min}) y la distancia al borde crítica

5 Para cargas combinadas:
$$\left(\frac{T_{\text{applied}}}{T_{\text{allowable}}} \right)^{5/3} + \left(\frac{V_{\text{applied}}}{V_{\text{allowable}}} \right)^{5/3} \leq 1$$

6 Los valores de carga totales de la tabla deben utilizarse para la espaciamento s_{cr}. No se recomienda utilizar una distancia de anclaje a anclaje menor a s_{min}. La espaciamento se mide desde el centro de un anclaje al centro del anclaje adyacente.

7 Los factores de reducción de carga son multiplicativos. Se deben considerar tanto los factores de reducción de carga de la espaciamento como los de la distancia al borde. Los valores de carga para anclajes instalados en menos d c_{cr} o s_{cr} deben multiplicarse por el factor de reducción de carga apropiado basado en la distancia al borde o entre anclajes real.

8 La distancia al borde crítica c_{cr} es la distancia al borde en la cual pueden utilizarse los valores de carga completos. No se recomienda utilizar una distancia al borde menor a c_{min}. La distancia al borde se mide desde el centro del anclaje al borde más cercano.

3.3.7 Anclaje atornillable Kwik HUS (KH)

Tabla 11 – Cargas permitidas para Kwik HUS instalado sobre muros de mampostería de concreto rellenos con lechada^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg.	Distancia al borde mínima pulg.	Distancia entre anclajes mínima pulg.	Distancia al extremo mínima pulg.	Tensión	Corte	
						Perpendicular al borde del muro de mampostería	Paralelo al borde del muro de mampostería
1/2	4 1/4	1 3/4	8	4	680	305	1,110
5/8	5	1 3/4	10	5	1,310	305	1,165

1 Todos los valores están considerados para anclajes instalados en mampostería completamente enlechada con una resistencia de prisma de mampostería mínima de 1,500 psi. Las unidades de mampostería de concreto deben ser livianas o de peso regular.

2 Para cargas combinadas: $\left(\frac{T_{\text{applied}}}{T_{\text{allowable}}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{\text{applied}}}{V_{\text{allowable}}}\right)^{5/3} \leq 1$

3.3.7.4 Instrucciones de instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

3.3.7.5 Información para pedido¹



Descripción	Diámetro de perforación	Longitud del anclaje – Consulte la figura 1	Profundidad mínima de empotramiento	Cant / Caja
KH 3/8 x 2-1/8	3/8	2-1/8	1-5/8	50
KH 3/8 x 3	3/8	3	2-1/2	50
KH 3/8 x 3-1/2	3/8	3-1/2	2-1/2	50
KH 3/8 x 4	3/8	4	3-1/4	50
KH 3/8 x 5	3/8	5	3-1/4	30
KH 1/2 x 3	1/2	3	2-1/4	30
KH 1/2 x 3-1/2	1/2	3-1/2	3	25
KH 1/2 x 4	1/2	4	3	25
KH 1/2 x 4-1/2	1/2	4-1/2	4- 1/4	25
KH 1/2 x 5	1/2	5	4-1/4	25
KH 1/2 x 6	1/2	6	4-1/4	25
KH 5/8 x 4	5/8	4	3-1/4	15
KH 5/8 x 5-1/2	5/8	5-1/2	3-1/4	15
KH 5/8 x 6-1/2	5/8	6-1/2	3-1/4	15
KH 3/4 x 4-1/2	3/4	4-1/2	4	10
KH 3/4 x 5-1/2	3/4	5-1/2	4	10
KH 3/4 x 7	3/4	7	4	10
KH 3/4 x 9	3/4	9	4	10

1 Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.

Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+ 3.3.8

3.3.8.1 Descripción del producto

Los anclajes embutidos HDI+, HDI-L+ y HDI son anclajes de expansión internamente roscados y montados al ras, para uso en concreto.

Características del producto HDI+, HDI-L+ y HDI

- El anclaje, la herramienta de instalación y la broca Hilti conforman un sistema de tolerancia combinado que proporciona una sujeción confiable.
- Permite un empotramiento superficial sin sacrificar el desempeño.
- El permite una instalación precisa al ras de la superficie, independiente de la profundidad de la perforación para HDI-L+.
- Ideal para sujeciones repetitivas con varillas roscadas de la misma longitud,

- HDI+ y HDI-L+ poseen un conector escalonado que reduce el número de impactos con el martillo hasta en un 50%.
- HDI+ y HDI-L+ pueden instalarse utilizando el nuevo Sistema de Herramienta de Instalación HDI+ (broca de tope y herramienta de instalación) para mejorar la productividad.

Guía de especificaciones

El anclaje de expansión debe ser tipo embutido, armazón o al ras. Los anclajes de acero de carbono están recubiertos con zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM B633, SC 1, Tipo III. Los anclajes de acero inoxidable se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 303. Los anclajes deben ser los anclajes HDI+, HDI-L+, HDI fabricados por Hilti.

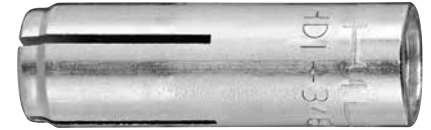
3.3.8.1 Descripción del producto

3.3.8.2 Especificaciones materiales

3.3.8.3 Información técnica

3.3.8.4 Instrucciones de Instalación

3.3.8.5 Información para pedido



3.3.8.2 Especificaciones materiales

Los anclajes HDI+, HDI-L+ y HDI se fabrican con acero de carbono dulce. El cuerpo del anclaje esta recubierto con zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM B633, SC 1, Tipo III

Los anclajes de acero inoxidable HDI se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 303

3.3.8.3 Información técnica

Tabla 1 - Especificaciones de HDI+, HDI-L+ y HDI'

Información de instalación	Símbolo	Unidades	HDI+ y HDI-L+			HDI	
			1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Rosca del inserto	d	UNC	1/4-20	3/8-16	1/2-13	5/8-11	3/4-10
Diámetro nominal de la broca	d _{bit}	pulg.	3/8	1/2	5/8	27/32	1
Empotramiento nominal	h _{nom}	pulg.	1	1-9/16	2	2-9/16	3-3/16
Anclaje longitud	ℓ	(mm)	(25)	(40)	(51)	(65)	(81)
Profundidad de la perforación	h _o						
Longitud de la rosca utilizable	ℓ _{th}	pulg. (mm)	7/16 (11)	5/8 (15)	11/16 (17)	7/8 (22)	1-3/8 (34)
Torque de instalación	T _{inst}	ft-lb (Nm)	4 (5)	11 (15)	22 (30)	37 (50)	80 (109)
Mínima slab espesor	h	pulg. (mm)	3 (76)	3-1/8 (79)	4 (102)	5-1/8 (130)	6-3/8 (162)

1 HDI+ y HDI-L+ están disponibles en versiones de 1/4-, 3/8- y 1/2-pulg. HDI está disponible en versiones de 5/8- y 3/4-pulg.

Cargas de tensión y de corte combinadas

$$\left(\frac{N_d}{N_{rec}} \right)^{5/3} + \left(\frac{V_d}{V_{rec}} \right)^{5/3} \leq 1.0$$

Listados/Aprobaciones

FM (Factory Mutual)

Componentes de los Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos de HDI+ 3/8, HDI-L+ 3/8, HDI+1/2, HDI-L+ 1/2, HDI 5/8y HDI 3/4

UL LLC

UL 203 Equipo de Soportes para Tuberías para Servicios de Protección contra incendios de HDI+ 3/8, HDI-L+ 3/8, HDI+1/2, HDI-L+ 1/2, HDI 5/8 y HDI 3/4



3.3.8 Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+

Tabla 2 - Cargas permitidas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje pulg.	$f'_c = 2,000$		$f'_c = 4,000$		$f'_c = 6,000$	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	500	450	570	625	790	700
3/8	635	965	920	1,250	1,260	1,500
1/2	945	1,500	1,605	1,940	1,950	2,500
5/8	1,875	2,500	2,920	3,250	3,715	3,750
3/4	2,500	3,875	4,065	5,000	5,565	5,500

Tabla 3 - Cargas máximas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto¹

Diámetro nominal del anclaje pulg.	$f'_c = 2,000$		$f'_c = 4,000$		$f'_c = 6,000$	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	1,995	1,800	2,270	2,500	3,150	2,800
3/8	2,540	3,850	3,685	5,000	5,035	6,000
1/2	3,780	6,000	6,425	8,500	7,810	10,000
5/8	7,500	1,000	11,685	13,000	14,865	15,000
3/4	10,000	15,500	16,260	20,000	22,250	22,000

1 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos SAE Grado 5 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 85 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción 120 ksi. Las pruebas de corte para los modelos de 1/4-pulg. se llevaron a cabo utilizando pernos SAE Grado 8 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 120 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción de 150 ksi en concreto a 6,000 psi. Se utilizaron pernos de alta resistencia para forzar los modos de falla del concreto. Cuando se utilizan pernos de acero con una resistencia a la tracción menor, debe considerarse la falla del acero.

2 Las cargas permitidas se calcularon con un factor de seguridad de 4..

Tabla 4 - Cargas permitidas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto liviano y concreto liviano colocado sobre una chapa metálica^{1,2,3,4}

Nominal diámetro del anclaje pulg.	Concreto liviano		Concreto liviano colocado sobre una chapa metálica			
			Onda superior		Onda inferior	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	465	340	530	335	375	250
3/8	720	940	810	1,010	500	500
1/2	1,035	1,700	1,035	1,755	625	750
5/8	1,465	2,835			875	875
3/4	2,075	3,680			1,250	1,000

1 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos SAE Grado 5 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 85 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción 120 ksi. Las pruebas de corte para los modelos de 1/4-pulg. se llevaron a cabo utilizando pernos SAE Grado 8 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 120 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción de 150 ksi en concreto a 6,000 psi. Se utilizaron pernos de alta resistencia para forzar los modos de falla del concreto. Cuando se utilizan pernos de acero con una resistencia a la tracción menor, debe considerarse la falla del acero.

2 La resistencia a la compresión mínima del concreto liviano estructural es de 3,000 psi.

3 Consulte la figura 1 para detalles típicos.

4 Las cargas permitidas se calcularon con un factor de seguridad de 4.

Tabla 5 - HDI Acero inoxidable allowable cargas in concreto^{1,2,3}

Nominal diámetro del anclaje pulg.	$f'_c = 4,000$		$f'_c = 6,000$	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	480	600	740	600
3/8	1,040	1,230	1,460	1,230
1/2	1,840	2,760	2,410	2,760
5/8	2,630	4,510	3,770	4,510
3/4	3,830	5,580	5,030	5,580

Tabla 6 - Cargas máximas del acero inoxidable de HDI en concreto (lb)^{1,2}

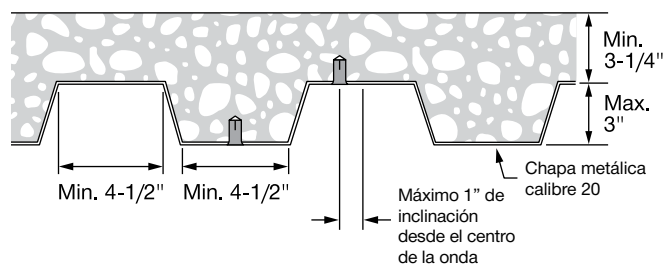
Nominal Diámetro del Anclaje pulg.	$f'_c = 4,000$		$f'_c = 6,000$	
	Tensión	Corte	Tensión	Corte
1/4	1,930	2,400	2,950	2,400
3/8	4,170	4,920	5,850	4,920
1/2	7,350	11,040	9,630	11,040
5/8	10,540	18,040	15,100	18,040
3/4	15,340	22,320	20,130	22,320

1 Los modelos de acero inoxidable están disponibles solamente en la versión HDI.

2 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos de acero inoxidable 18-8.

3 Las cargas permitidas fueron calculadas con un factor de seguridad de 4.

Figura 1 - Instalación del anclaje embutido HDI en el plafón de concreto sobre el piso de una chapa metálica y el ensamblaje del techo - chapa W



Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+ 3.3.8

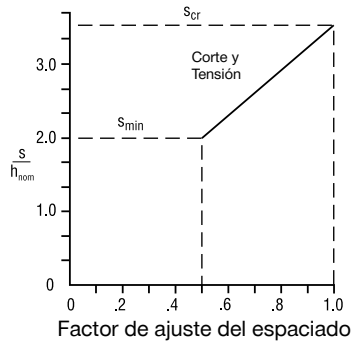
Lineamientos para la espaciamento y distancia al borde

Factores de ajuste de espaciamento

s = Espaciado real

s_{min} = $2.0 h_{nom}$

s_{cr} = $3.5 h_{nom}$

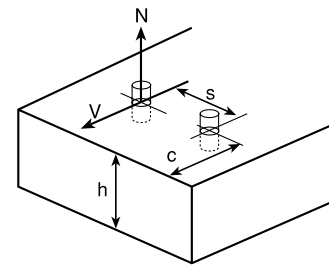
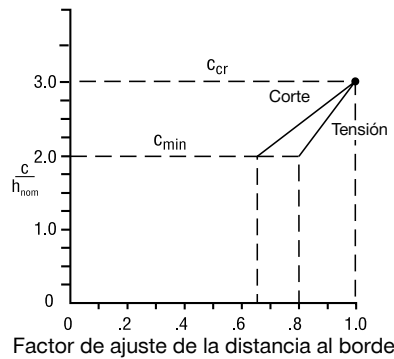


Factores de ajuste de distancia al borde

c = Distancia al borde real

c_{min} = $2.0 h_{nom}$

c_{cr} = $3.0 h_{nom}$



Influencia de la espaciamento y la distancia al borde f_A y f_R

Anclaje Tamaño	h_{nom}
pulg. (mm)	pulg. (mm)
1/4 (6.4)	1 (25)
3/8 (9.5)	1-9/16 (40)
1/2 (12.7)	2 (51)
5/8 (15.8)	2-9/16 (65)
3/4 (19.1)	3-3/16 (81)

h_{nom} = Empotramiento Nominal

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para anclajes embutidos HDI en concreto

Factores de ajuste de cargas para espaciado f_A							Factores de ajuste de cargas para espaciamiento f_R											
Tensión/corte							Tensión f_{RN}						Corte f_{RV}					
Espaciado s		Diámetro del anclaje					Distancia al borde c		Diámetro del anclaje					Diámetro del anclaje				
pulg.	(mm)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	pulg.	(mm)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
2	(51)	.50					2	(51)	.80					.65				
2-1/2	(64)	.67					2-1/2	(64)	.90					.83				
3	(76)	.83	.50				3	(76)	1.0	.80				1.0	.65			
3-1/2	(89)	1.0	.58				3-1/2	(89)		.85					.73			
4	(102)		.69	.50			4	(102)		.91	.80				.85	.65		
4-1/2	(114)		.79	.58			4-1/2	(114)		.98	.85				.96	.74		
5	(127)		.90	.67	.50		5	(127)		1.0	.90	.80			1.0	.83	.65	
5-1/2	(140)		1.0	.75	.55		5-1/2	(140)			.95	.83				.91	.70	
6	(152)			.83	.61	.50	6	(152)			1.0	.87				1.0	.77	
7	(178)			1.0	.74	.57	6-1/2	(165)				.91	.80				.84	.65
8	(203)				.87	.67	7	(178)				.95	.84				.91	.72
9	(229)				1.0	.77	8	(203)				1.0	.90				1.0	.83
10	(254)					.88	9	(229)					.96					.94
11	(279)					.98	10	(254)					1.0					1.0
12	(305)					1.0												
$s_{min} = 2.0 h_{nom} \qquad s_{cr} = 3.5 h_{nom}$ $f_A = 0.33 \frac{s}{h_{nom}} - 0.17$ para $s_{cr} > s > s_{min}$							$c_{min} = 2.0 h_{nom} \qquad c_{cr} = 3.0 h_{nom}$ $f_{RN} = 0.2 \frac{c}{h_{nom}} + 0.4$ para $c_{cr} > c > c_{min}$						$c_{min} = 2.0 h_{nom} \qquad c_{cr} = 3.0 h_{nom}$ $f_{RV} = 0.35 \frac{c}{h_{nom}} - 0.05$ para $c_{cr} > c > c_{min}$					

3.3.8 Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+

3.3.8.4 Instrucciones de Instalación

Las Instrucciones de Instalación impresas del Fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIIF.

3.3.8.5 Información para pedido¹

HDI+, HDI-L+ y HDI

Acero de carbono

Descripción	Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje	Cant. / caja
HDI+ 1/4	HDI-L+ 1/4	1/4	100
HDI+ 3/8	HDI-L+ 3/8	3/8	50
HDI+ 1/2	HDI-L+ 1/2	1/2	50
HDI 5/8	-	5/8	25
HDI 3/4	-	3/4	25

Anclajes HDI-SS Acero inoxidable

Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje	Cant. / caja
HDI 1/4 SS303	1/4	100
HDI 3/8 SS303	3/8	50
HDI 1/2 SS303	1/2	50
HDI 5/8 SS303	5/8	25
HDI 3/4 SS303	3/4	25

Herramientas de instalación para anclajes HDI y HDI-SS

Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje
HST 5/8 Setting Tool	5/8
HST 3/4 Setting Tool	3/4



Herramientas de instalación para HDI+ y HDI-L+

Tamaño de la rosca del anclaje	Descripción
1/4	Herramienta de Instalación HST 1/4
	HSD-MM 1/4 (Herramienta de instalación TE-C-24D6 1/4)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 3/8x1
3/8	Herramienta de instalación HST 3/8
	HSD-MM 3/8 (Herramienta de Instalación TE-C-24SD10 3/8)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 1/2x1-9/16
1/2	Herramienta de instalación HST 1/2
	HSD-MM 1/2 (Herramienta de instalación TE-C-24SD12 1/2)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 5/8x2



¹ Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.

Referencias técnicas 4.0

4.0.1 Conversiones métricas y equivalentes

La Ley de Conversión Métrica de 1975, modificada por la Ley Omnibus de Comercio y Competitividad de 1988, establece al SI o al Sistema Métrico Internacional como el sistema de medición preferido en los Estados Unidos.

Actualmente, muchos productos se fabrican y proveen en medidas del SI o en tamaños exactos, tales como pernos de anclaje de 10 mm, 12 mm, 26 mm, etc. de diámetro. Cuando se utiliza o proporciona el sistema pulgada-libra, en algunas ocasiones puede utilizarse la conversión redondeada. Este caso no es aplicable cuando se selecciona una broca para instalar anclajes mecánicos, cuando es esencial utilizar solamente el diámetro de broca métrico o imperial especificado. Los diámetros de conversión redondeada para pernos de anclaje se proporcionan en la Tabla 1. Los factores de conversión métrica estándar comúnmente utilizados para productos de sujeción se proporcionan en las tablas 2 y 3.

Tabla 1- Diámetros

pulg.	Conversión métrica exacta mm	Uso para medidas redondeadas mm
1/4	6.35	6
5/16	7.94	8
3/8	9.52	10
1/2	12.70	12
5/8	15.88	16
3/4	19.05	20
1	25.40	25
1-1/4	31.75	32

4.0 Referencias técnicas

Tabla 2 - Unidades imperiales a unidades SI

Para convertir	A	Multiplicar por
Longitud		
pulgada (pulg.)	milímetro (mm)	25.4000
pie (ft)	metro (m)	0.3048
Área		
pulgada cuadrada (in ²)	milímetro cuadrado (mm ²)	645.1600
pulgada cuadrada (in ²)	centímetro cuadrado (cm ²)	6.4516
pie cuadrado (ft ²)	metro cuadrado (m ²)	0.0929
Volumen		
pulgada cúbica (in ³)	centímetro cúbico (cm ³)	16.3871
pie cúbico (ft ³)	metro cúbico (m ³)	0.0283
galón (US gal)	litro (L)	3.7854
Fuerza		
libra de fuerza (lbf)	newton (N)	4.4482
libra de fuerza (lbf)	kilonewton (kN)	0.0044
Presión		
Libra/pulgada cuadrada (psi)	newton/milímetro cuadrado (N/mm ²)	0.0069
Libra/pulgada cuadrada (psi)	mega pascal (MPa)	0.0069
kip/pulgada cuadrada (ksi)	mega pascal (MPa)	6.8946
libras/pie cuadrado (psf)	newton/metro cuadrado (N/m ²)	47.8801
Torque o momento de flexión		
pie-libra (ft-lb)	newton/metro (N/m)	1.3558
pulgada libra (in-lb)	newton/metro (N/m)	0.1130
Corte de diafragma		
libras/pie (plf)	newton/metro (N/m)	14.5939

Tabla 3 - Unidades SI a unidades Imperiales

Para convertir	A	Multiplicar por
Longitud		
milímetro (mm)	pulgada (pulg.)	0.0394
metro (m)	pie (ft)	3.2808
Área		
milímetro cuadrado (mm ²)	pulgada cuadrada (in ²)	0.0016
centímetro cuadrado (cm ²)	pulgada cuadrada (in ²)	0.1550
metro cuadrado (m ²)	pie cuadrado (ft ²)	10.7639
Volumen		
centímetro cúbico (cm ³)	pulgada cúbica (in ³)	0.0610
metro cúbico (m ³)	pie cúbico (ft ³)	35.3147
litro (L)	galón (US gal)	0.2642
Fuerza		
newton (N)	libra de fuerza (lbf)	0.2248
kilonewton (kN)	libra de fuerza (lbf)	224.8089
Presión		
newton/milímetro cuadrado (N/mm ²)	Libra/pulgada cuadrada (psi)	145.0400
mega pascal (MPa)	Libra/pulgada cuadrada (psi)	145.0400
mega pascal (MPa)	kip/pulgada cuadrada (ksi)	0.1450
newton/metro cuadrado (N/m ²)	libras/pie cuadrado (psf)	0.0209
Torque o momento de flexión		
newton/metro (N/m)	pie libra (ft-lb)	0.7376
newton/metro (N/m)	pulgada libra (in-lb)	8.8496
Corte de diafragma		
newton/metro (N/m)	libras/pie lineal(plf)	0.0685

Referencias técnicas 4.0

4.0.2 Propiedades mecánicas de los materiales

Tabla 4 - Propiedades mecánicas del acero de carbono

Designación de grado	Tamaño nominal pulg.	Resistencia mínima a la fluencia (f_y)		Resistencia mínima a la tracción (f_u)	
		ksi	(MPa)	ksi	(MPa)
ASTM A36	Todos	36	(248)	58	(400)
ASTM A193, B7	1/4 hasta 2-1/2	105	(724)	125	(862)
AISI 1038 (As Rec'd)	1/4 hasta 1-1/4	41	(282)	75	(517)
AISI 11L41	más de 5/8 hasta 1	75	(517)	90	(620)
AISI 1110 M (As Rec'd)	1/4 hasta 5/8	44	(303)	53	(365)
AISI 12L14	5/8 hasta 1-1/2	60	(414)	78	(538)
AISI 1010 (As Rec'd)	1/4 hasta 3/4	44	(303)	53	(365)
ASTM A307	1/4 hasta 4	-	-	60	(414)
ASTM A325	1/2 hasta 1	92	(634)	120	(827)
	más de 1 hasta 1-1/2	81	(558)	105	(724)
ASTM A449	1/4 hasta 1	92	(634)	120	(827)
	más de 1 hasta 1-1/2	81	(558)	105	(724)
ASTM A510	3/8 hasta 3/4	70	(480)	87	(600)
SAE Grado 2	1/4 hasta 3/4	57	(393)	74	(510)
	más de 3/4 hasta 1-1/2	36	(248)	60	(414)
SAE Grado 5	1/4 hasta 1	92	(634)	120	(827)
	más de 1 hasta 1-1/2	81	(558)	105	(724)
SAE Grado 8	1/4 hasta 1-1/2	130	(896)	150	(1034)
ISO 898-1 Clase 5.8	Todos	58	(400)	72.5	(500)
ISO 898-1 Clase 8.8	Todos	92.8	(640)	116	(800)

Tabla 5 - Propiedades mecánicas del acero inoxidable

Grado ASTM/AISI	Tamaño nominal pulg.	Resistencia mínima a la fluencia (f_y)		Resistencia mínima a la tracción (f_u)	
		ksi	(MPa)	ksi	(MPa)
F593 / 304 / 316	1/4 hasta 5/8	65	(448)	100	(689)
	3/4 hasta 1-1/2	45	(310)	85	(586)
A193, B8 / 304 / 316	1/4 hasta 1-1/2	30	(205)	75	(515)
A276 / 304	1/4 hasta 9/16	76	(524)	90	(620)
	mayores a 9/16	64	(441)	75	(524)
A276 / 316	1/4 hasta 9/16	76	(524)	90	(620)
	mayores a 9/16	64	(441)	75	(524)
A493 / 304	Todos	60	(414)	90	(627)
A582 / 303	Todos	60	(414)	100	(689)
DIN 267 Parte 11, A4-70	Todos	65.3	(450)	101.5	(700)

4.0 Referencias técnicas

4.0.3 Información de la rosca del perno

Tabla 6 - Dimensiones básicas para la Serie de Roscas Gruesas UNC – ANSI B1.1 – 1982

Tamaño nominal	Diámetro básico		Roscas por pulgada (n)	Área		
	Mayor pulg. (D)	Menor pulg.		Nominal in ²	Menor ¹ in ²	Tensión traccional ² in ²
No. 10	0.1900	0.1449	24	0.0284	0.0145	0.0175
No. 12	0.2160	0.1709	24	0.0366	0.0206	0.0242
1/4	0.2500	0.1959	20	0.0491	0.0269	0.0318
5/16	0.3125	0.2524	18	0.0767	0.0454	0.0524
3/8	0.3750	0.3073	16	0.1104	0.0678	0.0775
7/16	0.4375	0.3602	14	0.1503	0.0933	0.1063
1/2	0.5000	0.4167	13	0.1963	0.1257	0.1419
9/16	0.5625	0.4723	12	0.2485	0.1620	0.1819
5/8	0.6250	0.5266	11	0.3068	0.2017	0.2260
3/4	0.7500	0.6417	10	0.4418	0.3019	0.3345
7/8	0.8750	0.7547	9	0.6013	0.4192	0.4617
1	1.0000	0.8647	8	0.7854	0.5509	0.6057
1-1/8	1.1250	0.9704	7	0.9940	0.6929	0.7633
1-1/4	1.2500	1.0954	7	1.2272	0.8896	0.9691

1 Área menor = $0.7854 (D - 1.3/n)^2$

2 Área de tensión traccional = $0.7854 (D - 0.9743/n)^2$

Figure 1 - Perfil básico para las roscas del tornillo

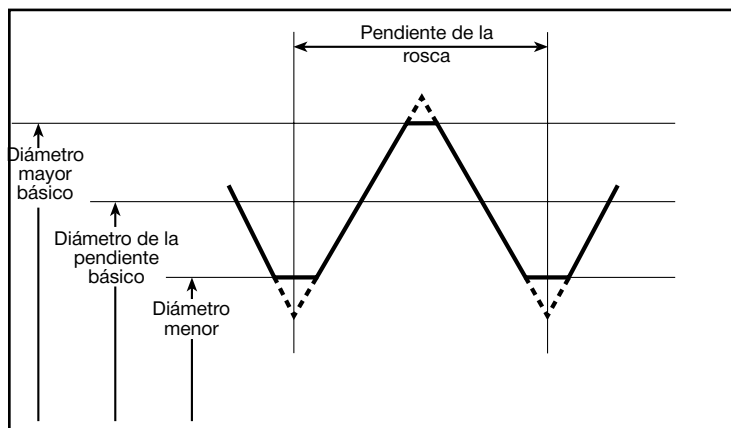


Tabla 7 - Dimensiones básicas para la serie de roscas métricas con perfil M – ANSI B1.13M – 1979

Tamaño nominal	Diámetro básico		Roscas por pulgada	Área	
	Mayor mm (D)	Menor mm		Nominal mm ²	Tensión traccional ¹ mm ²
M8	8	6.62	1.25	50.3	36.6
M10	10	8.34	1.50	78.5	58.0
M12	12	10.07	1.75	113.1	84.3
M16	16	13.80	2.00	201.1	157.0
M20	20	17.25	2.50	314.2	245.0
M24	24	20.70	3.00	452.4	353.0

1 Área de tensión traccional = $0.7854 (D - 0.9382 P)^2$

Referencias técnicas 4.0

4.0.4 Información de las barras corrugadas para refuerzo de concreto

Tabla 8 - Dimensiones básicas de ASTM para barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto, en unidades imperiales

Designación de la varilla No. ¹	Peso nominal lb/ft	Dimensiones nominales ²		
		Diámetro pulg.	Área in ²	Perímetro pulg.
3	0.376	0.375	0.11	1.178
4	0.668	0.500	0.20	1.571
5	1.043	0.625	0.31	1.963
6	1.502	0.750	0.44	2.356
7	2.044	0.875	0.60	2.749
8	2.670	1.000	0.79	3.142
9	3.400	1.128	1.00	3.544
10	4.303	1.270	1.27	3.990
11	5.313	1.410	1.56	4.430
14	7.65	1.693	2.25	5.32
18	13.60	2.257	4.00	7.09

1 Los números de designación de las barras están basados en el número de octavos de pulgada incluidos en el diámetro nominal.

2 Las dimensiones nominales de la varillas roscadas deson aproximadas, mostrándose como equivalentes a las dimensiones de la varilla redonda simple que tienen el mismo peso por pie que la barra corrugada

Tabla 9 - Dimensiones básicas de ASTM para barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto, en unidades SI

Designación de la varilla No. ¹	Masa nominal kg/m	Dimensiones nominales ²		
		Diámetro mm	Área mm ²	Perímetro mm
10	0.560	9.5	71	29.9
13	0.994	12.7	129	39.9
16	1.552	15.9	199	49.9
19	2.235	19.1	284	59.8
22	3.042	22.2	387	69.8
25	3.973	25.4	510	79.8
29	5.060	28.7	645	90.0
32	6.404	32.3	819	101.3
36	7.907	35.8	1006	112.5
43	11.38	43.0	1452	135.1
57	20.24	57.3	2581	180.0

1 Los números de designación de las barras son aproximados al número de milímetros del diámetro nominal de la varilla.

2 Las dimensiones nominales de la varillas roscadas deson aproximadas, mostrándose como equivalentes a las dimensiones de la varilla redonda simple que tienen la misma masa por metro que la barra corrugada.

