

Reporte de Evaluación ICC-ES

ESR-3037

Reemitido en Agosto de 2024

Este reporte también contiene:



- LABC Suplemento

- FBC Suplemento

Sujeto a renovación Agosto de 2025

Los Reportes de Evaluación de ICC-ES no se deben tomar como referencia para atributos estéticos o atributos no específicamente tratados ni son para ser tomados como un promotor del tema de reporte o como una recomendación para su uso. ICC Evaluation Service, LLC, no garantiza, expresa o implícitamente, que ninguno de los hallazgos u otros asuntos en este reporte, o ningún producto cubierto por este reporte. Esta es una traducción fidedigna de la versión en inglés de este reporte, pero no ha sido sometido a una revisión técnica en español. Para cualquier aclaración de los contenidos técnicos, debe usarse la versión en inglés de este reporte

Copyright © 2024 ICC Evaluation Service, LLC. Todos los derechos reservados..

<p>DIVISIÓN: 03 00 00— CONCRETO</p> <p>Sección: 03 16 00— Anclajes de Concreto</p> <p>DIVISIÓN: 05 00 00— METALES</p> <p>Sección: 05 05 19— Anclajes de Concreto Post-instalados</p>	<p>TITULAR DEL REPORTE: SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.</p> 	<p>TEMA DE EVALUACIÓN: ANCLAJES DE CUÑA SIMPSON STRONG-TIE® STRONG-BOLT® 2 PARA CONCRETO FISURADO Y NO FISURADO</p>	
--	---	---	---

1.0 ALCANCE DE LA EVALUACIÓN:

Cumpliendo con los siguientes códigos:

- 2021, 2018, 2015, 2012, and 2009 [International Building Code® \(IBC\)](#)
- 2021, 2018, 2015, 2012, and 2009 [International Residential Code® \(IRC\)](#)

Para la evaluación del cumplimiento con los códigos adoptados por el [Departamento de Construcción y Seguridad de Los Ángeles \(LADBS\) \[Los Angeles Department of Building and Safety\]](#), ver [Suplemento ESR-3037 LABC y LARC](#).

Propiedad evaluada:

- Estructural

2.0 USOS

Los Anclajes de Cuña de $1/4$ de pulgada (6.4 mm) de Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2 se usan para resistir las cargas de tensión estática, por viento y sísmicas y cargas de cortante en concreto no fisurado de densidad normal y concreto de densidad liviana con una resistencia a la compresión especificada, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa). Los anclajes de $3/8$ de pulgada hasta 1 pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 25.4 mm) se usan para resistir las cargas de tensión estática, por viento y sísmicas y cargas de cortante en concreto de densidad normal y en concreto de densidad liviana fisurado y no fisurado con una resistencia a la compresión especificada, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa).

Los anclajes de $3/8$ de pulgada, $1/2$ pulgada, $5/8$ de pulgada y de $3/4$ de pulgada de diámetro (9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm y 19.1 mm) pueden ser instalados en el sofito de plataformas de acero rellenas de concreto de densidad normal y de concreto de arena de densidad liviana, fisurado y no fisurado, con una resistencia a la compresión mínima especificada, f'_c , de 3,000 psi (20.7 MPa), como se muestra en las [Figuras 5 y 6](#).

Los anclajes de $3/8$ de pulgada de y $1/2$ pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7mm) pueden ser instalados en la parte superior de plataformas de acero rellenas de concreto de densidad normal y de concreto de arena de densidad liviana, fisurado y no fisurado, con un espesor mínimo del elemento, $h_{min,deck}$, como se indica en la [Tabla 5](#) de este reporte y una resistencia a la compresión específica, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa), como se muestra en la [Figura 7](#).

El Anclaje Strong-Bolt® 2 cumple con la Sección 1901.3 del IBC 2021, 2018 y 2015 y con la Sección 1909 del IBC 2012 y con la Sección 1912 del IBC 2009. Los anclajes son una alternativa para los anclajes colados in situ que se describen en la sección 1908 del IBC 2012 y en la Sección 1911 del IBC 2009. Los anclajes también se pueden usar cuando el diseño de ingeniería cumple con la Sección R301.1.3 del IRC.

3.0 DESCRIPCIÓN

3.1 Anclaje Strong-Bolt® 2:

3.1.1 General: Los anclajes Strong-Bolt® 2 son anclajes de expansión mecánica de torque controlado que consisten en cuerpo del anclaje, un clip de expansión, tuerca y arandela. La [Figura 1](#) de este reporte muestra un anclaje típico (versión en acero al carbono). El cuerpo del anclaje tiene un mandril cónico en el extremo instalado del anclaje y una sección roscada en el extremo opuesto. El diámetro del cono del mandril aumenta a medida que se acerca al extremo instalado del anclaje. El clip de expansión de tres segmentos se envuelve alrededor del mandril cónico. Antes de instalar, este clip de expansión puede girar alrededor del mandril. El anclaje se instala en un agujero previamente perforado. Cuando está listo para aplicar torque en la tuerca hexagonal, el mandril entra en el clip de expansión, lo que hace que engrane al agujero perforado y transfiera la carga al material base. Las dimensiones correspondientes se muestran en las [Tablas 1A](#) y [1B](#) de este reporte.

3.1.2 Anclaje Strong-Bolt® 2, acero al carbono: Los cuerpos de los anclajes están fabricados en acero al carbono con revestimiento de zinc y cumplen con [ASTM B633](#), SC1, Tipo III. El clip de expansión para el anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono de 1/4 de pulgada, 3/8 de pulgada, 1/2 pulgada, 5/8 de pulgada y 3/4 de pulgada de diámetro están fabricados en acero al carbono y cumplen con [ASTM A568](#). El clip de expansión para el anclaje Strong-Bolt 2 de 1 pulgada de diámetro está fabricado en acero inoxidable y cumple con [ASTM A240](#), Grado 316. La tuerca hexagonal para el anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono cumple con [ASTM A563](#), Grado A. La arandela para el anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono cumple con [ASTM F844](#). De acuerdo con este reporte, este anclaje está disponible en los siguientes diámetros: 1/4 de pulgada, 3/8 de pulgada, 1/2 pulgada, 5/8 de pulgada, 3/4 de pulgada, y 1 pulgada (6.4 mm, 9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm, 19.1 mm, y 25.4 mm).

3.1.3 Anclaje Strong-Bolt® 2, acero inoxidable: Los cuerpos de los anclajes Strong-Bolt 2 de acero inoxidable están fabricados en acero inoxidable AISI Tipo 304 o AISI Tipo 316. El clip de expansión del anclaje Strong-Bolt 2 cumplen con la norma AISI Tipo 304 o AISI Tipo 316 para acero inoxidable. La tuerca hexagonal y la arandela del anclaje Strong-Bolt2 de acero inoxidable Tipo 304 y Tipo 316 cumplen con AISI Tipo 304 y Tipo 316 de acero, respectivamente. De acuerdo con este reporte, este anclaje está disponible en los siguientes diámetros: 1/4 de pulgada, 3/8 de pulgada, 1/2 pulgada, 5/8 de pulgada y 3/4 de pulgada. (6.4 mm, 9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm y 19.1 mm).

3.2 Concreto:

El concreto de densidad normal y el concreto de densidad liviana deben cumplir con las Secciones 1903 y 1905 del IBC, según corresponda.

3.3 Plataforma de acero perfilada:

La plataforma de acero perfilada debe cumplir con la configuración de las [Figuras 5](#), [6](#) y [7](#) y el acero base debe tener un espesor mínimo de 0.035 pulgadas (0.889 mm) [calibre 20]. El acero debe cumplir con [ASTM A653/A653M](#) SS Grado 33 con una resistencia mínima a la deformación de 33,000 psi (228 MPa) para las [Figuras 5](#) y [7](#), y Grado 50 con una resistencia mínima a la deformación de 50,000 psi (345MPa) para la [Figura 6](#).

4.0 DISEÑO

4.1 Diseño por resistencia:

4.1.1 General: La resistencia de diseño de los anclajes que cumplen con el IBC 2021 así como con la Sección R301.1.3 del IRC 2021, debe determinarse de acuerdo con la Sección 17 de [ACI 318-19](#) y este reporte.

La resistencia de diseño de los anclajes que cumplen tanto con el IBC 2018 y 2015, así como con la Sección R301.1.3 del IRC 2018 y 2015, debe determinarse de acuerdo con la Sección 17 de [ACI 318-14](#) y con este reporte.

La resistencia de diseño de los anclajes que cumplen con el IBC 2012 y con la Sección R301.1.3 del IRC 2012 debe determinarse de acuerdo con el Apéndice D de [ACI 318-11](#) y con este reporte.

La resistencia de diseño de los anclajes que cumplen con el IBC 2009 y con la Sección R301.1.3 del IRC 2009, debe cumplir con el Apéndice D de [ACI 318-08](#) y con este reporte.

Los parámetros de diseño establecidos en las [Tablas 1A](#) a la [6](#) y las referencias a [ACI 318](#) se basan en el IBC 2021 (ACI 318-19), en el IBC 2018 y 2015 (ACI 318-14) y en IBC 2012 (ACI 318-11) a menos que se indique otra cosa en las Secciones 4.1.1 a 4.1.12 de este reporte. La resistencia de diseño de los anclajes debe cumplir con ACI 318-19 17.5.1.2, ACI 318-14 17.3.1 o ACI 318-11 D.4.1, según corresponda, excepto con lo requerido en ACI 318-19 17.10, ACI 318-14 17.2.3 o ACI 318-11 D.3.3, según corresponda.

Los factores de reducción de la resistencia, ϕ , como se mencionan en ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda, se deben usar para combinaciones de carga calculadas de acuerdo con la Sección [1605.1](#) del IBC 2021 o Sección [1605.2](#) del IBC 2018, 2015, 2012 y 2009 y Sección 5.3 de ACI 318 (-19 y -14) o Sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda. Los factores de reducción de la resistencia, ϕ , como se mencionan en ACI 318-11 D.4.4 se deben usar para combinaciones de carga calculadas de acuerdo con el Apéndice C de ACI 318-11.

El valor de f'_c que se utiliza en los cálculos se debe limitar a 8,000 psi (55.2 MPa) máximo, de acuerdo con ACI 318-19 17.3.1, ACI 318-14 17.2.7 o ACI 318-11 D.3.7, según corresponda.

4.1.2 Requerimientos para la resistencia estática del acero en tensión: La resistencia nominal del acero de un anclaje en tensión, N_{sa} , de acuerdo con ACI 318-19 17.6.1.2, ACI 318-14 17.4.1.2 o ACI 318-11 D.5.1.2, según corresponda, se presenta en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte. El factor de reducción de la resistencia, ϕ , correspondiente al elemento frágil del acero debe usarse para los anclajes de acero al carbono de 1 pulgada de diámetro como se describe en la [Tabla 2A](#) de este reporte. Para todos los demás anclajes, el factor de reducción de la resistencia, ϕ , correspondiente al elemento dúctil del acero debe usarse como se describe en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte.

4.1.3 Requerimientos para la resistencia estática al desprendimiento del concreto en tensión: La resistencia nominal al desprendimiento del concreto de un anclaje o de un grupo de anclajes en tensión, N_{cb} y N_{cbg} , debe calcularse de acuerdo con ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o ACI 318-11 D.5.2, según corresponda, con las modificaciones que se describen en esta sección. La resistencia básica al desprendimiento del concreto en tensión, N_b , debe calcularse de conformidad con ACI 318-19 17.6.2.2, ACI 318-14 17.4.2.2 o ACI 318-11 D.5.2.2, utilizando los valores de h_{ef} y k_{cr} como se describe en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte. La resistencia nominal al desprendimiento del concreto en tensión, N_{cb} o N_{cbg} , en regiones de un elemento de concreto en las cuales el análisis indica no fisuras en cargas de servicio de acuerdo con ACI 318-19 17.6.2.5, ACI 318-14 17.4.2.6 o ACI 318-11 D.5.2.6, según corresponda, se debe calcular con el valor de k_{un-cr} como se menciona en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte, y con $\psi_{c,N} = 1.0$, como se describe en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte.

Para anclajes instalados en el sótano de concreto de arena de densidad liviana o de concreto de densidad normal sobre plataformas de acero perfiladas de ensamblajes de pisos y techos, como se muestra en las [Figuras 5](#) y [6](#), no se requiere determinar la resistencia al desprendimiento del concreto de acuerdo con ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o ACI 318-11 D.5.2, según corresponda.

4.1.4 Requerimientos para la resistencia estática a la extracción en tensión: La resistencia nominal a la extracción de un anclaje en tensión que cumpla con ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o ACI 318-11 D.5.3, según corresponda, en concreto fisurado y no fisurado $N_{p,cr}$ y $N_{p,un-cr}$, se provee en las [Tablas 2A](#) y [2B](#) de este reporte. Cuando el análisis indique no fisuras en niveles de carga de servicio de acuerdo con ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 o ACI 318-11 D.5.3.6, según corresponda, aplica la resistencia nominal a la extracción en concreto no fisurado, $N_{p,un-cr}$. Donde los valores para $N_{p,cr}$ o $N_{p,un-cr}$ no se proveen en las [Tablas 2A](#) y [2B](#), no es necesario considerar la resistencia a la extracción. En sustitución de ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 o ACI 318-11 D.5.3.6, según corresponda, $\psi_{c,p} = 1.0$ para todos los casos de diseño. La resistencia nominal a la extracción en concreto fisurado debe ajustarse para las resistencias del concreto de acuerdo con Ec-1:

$$N_{p,r_c} = N_{p,cr} \left(\frac{f'_c}{2,500} \right)^n \quad (\text{lb, psi}) \quad (\text{Ec.-1})$$

$$N_{p,r_c} = N_{p,cr} \left(\frac{f'_c}{17.2} \right)^n \quad (\text{N, MPa})$$

donde f'_c es la resistencia especificada a la compresión y n es el factor que define la influencia de la resistencia del concreto en la resistencia a la extracción. Para el anclaje de acero inoxidable de $3/8$ -pulgada de diámetro en concreto fisurado n es 0.3. Para anclaje de acero inoxidable de $5/8$ -pulgada de diámetro en concreto fisurado, n es 0.4. Para todos los demás casos, $n = 0.5$.

En regiones donde el análisis indique no fisuras de acuerdo con ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 o ACI 318-11 D.5.3.6, según corresponda, la resistencia nominal a la extracción en tensión se debe ajustar calculando de acuerdo a la Ec-2:

$$N_{p,f_c} = N_{p,uncr} \left(\frac{f_c}{2,500} \right)^n \quad (\text{lb, psi}) \quad (\text{Ec.-2})$$

$$N_{p,f_c} = N_{p,uncr} \left(\frac{f_c}{17.2} \right)^n \quad (\text{N, MPa})$$

donde f'_c es la resistencia a la compresión especificada y n es el factor que define la influencia de la resistencia del concreto en la resistencia al desprendimiento. Para anclaje de acero inoxidable de $3/8$ de pulgada de diámetro en concreto no fisurado n es 0.3. Para anclaje de acero inoxidable de $1/4$ de pulgada y de $3/4$ de pulgada de diámetro en concreto no fisurado, n es 0.4. Para todos los demás casos, n es 0.5.

La resistencia a la extracción en concreto fisurado y no fisurado para anclajes instalados en el soffito de concreto de densidad normal o concreto de arena de densidad liviana, sobre plataforma de acero perfilada de ensamblajes de pisos y techos como se muestra en las [Figuras 5 y 6](#), se presenta en las [Tablas 4A, 4B y 4C](#) de este reporte. La resistencia nominal al desprendimiento en concreto fisurado debe ajustarse para la resistencia del concreto de acuerdo con Ec-1 usando el valor de $N_{p,deck,cr}$, en sustitución de $N_{p,cr}$ y el valor de 3,000 psi (20.7 MPa) debe sustituirse por el valor de 2,500 psi (17.2 MPa) en el denominador. Cuando el análisis indique no fisuras en los niveles de carga de servicio de acuerdo con ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 o ACI 318-11 D.5.3.6, según corresponda, la resistencia nominal a la extracción en concreto no fisurado debe ajustarse para la resistencia del concreto de acuerdo con Ec-2 usando el valor de $N_{p,deck,uncr}$ en sustitución de $N_{p,uncr}$ y el valor de 3,000 psi (20.7 MPa) debe sustituirse por el valor de 2,500 psi (17.2 MPa) en el denominador. El valor de $\gamma_{c,p} = 1.0$ para todos los demás casos.

4.1.5 Requerimientos para la resistencia estática del acero en cortante: La resistencia nominal del acero en cortante, V_{sa} , de un anclaje de acuerdo con ACI 318-19 17.7.1.2, ACI 318-14 17.5.1.2 o ACI 318-11 D.6.1.2, según corresponda, se provee en las [Tablas 3A y 3B](#) de este reporte y se debe usar en sustitución de los valores derivados del cálculo de ACI 318-19 Ec. 17.7.1.2b, ACI 318-14 Ec. 17.5.1.2b o ACI 318-11, Ec. D-29, según corresponda. El factor de reducción de la resistencia ϕ , que corresponde a un elemento frágil del acero debe usarse para el anclaje de acero al carbono de 1 pulgada de diámetro como se describe en la [Tabla 3A](#) de este reporte. Para todos los demás anclajes, el factor de reducción de la resistencia, ϕ , que corresponde al elemento dúctil del acero se debe usar para todos los anclajes como se describe en las [Tablas 3A y 3B](#) de este reporte.

La resistencia al cortante, $V_{sa,deck}$, de los anclajes instalados en el soffito de concreto de arena de densidad liviana o concreto de densidad normal sobre una plataforma de acero perfilada como se muestra en las [Figuras 5 y 6](#) ensamblajes de pisos y techos, se provee en las [Tablas 4A, 4B y 4C](#) de este reporte.

4.1.6 Requerimientos para la resistencia estática al desprendimiento del concreto en cortante: La resistencia nominal al desprendimiento del concreto de un anclaje o de un grupo de anclajes en cortante, V_{cb} o V_{cbg} , debe calcularse de acuerdo con ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 D.6.2, según corresponda, con las modificaciones que se describen en esta sección. La resistencia básica al desprendimiento del concreto en cortante, V_b , debe calcularse de acuerdo con ACI 318-19 17.7.2.2.1, ACI 318-14 17.5.2.2 o ACI 318-11 D.6.2.2 usando los valores de ℓ_e y d_a que se proveen en las [Tablas 3A y 3B](#) de este reporte.

Para anclajes instalados en la parte superior de ensamblajes de plataformas de acero rellenas de concreto, como se muestra en la [Figura 7](#), la resistencia nominal al desprendimiento del concreto de un solo anclaje o grupo de anclajes en cortante, V_{cb} o V_{cbg} , respectivamente, deben calcularse de acuerdo con ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 D.6.2, según corresponda, usando el espesor real del elemento, $h_{min,deck}$, en la determinación de A_{Vc} . El espesor superior mínimo del elemento para anclajes en la parte superior de ensamblajes de plataformas de acero rellenas de concreto está indicado en la [Tabla 5](#) de este reporte.

Para los anclajes instalados en el soffito de concreto de arena de densidad liviana o de concreto de densidad normal sobre plataformas de acero perfiladas de ensamblajes de pisos y techos, como se muestra en las [Figuras 5 y 6](#), no se requiere el cálculo de la resistencia al desprendimiento del concreto de acuerdo con ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 D.6.2, según corresponde.

4.1.7 Requerimientos para la resistencia estática al arrancamiento del concreto en cortante: La resistencia nominal al arrancamiento del concreto de un anclaje o de un grupo de anclajes, V_{cp} o V_{cpg} , debe calcularse se conformidad con ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o ACI 318-11 D.6.3, según corresponda, modificado usando el valor de k_{cp} que se describe en las [Tablas 3A y 3B](#) de este reporte y el valor de N_{cb} o N_{cbg} se calcula de acuerdo con la Sección 4.1.3 de este reporte.

Para los anclajes instalados en soffito de concreto de arena de densidad liviana o de concreto de densidad normal sobre plataformas de acero perfiladas de ensamblajes de pisos y techos, como se muestra en las [Figuras 5 y 6](#), no se requiere el cálculo de la resistencia al arrancamiento del concreto de acuerdo con ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o ACI 318-11 D.6.3, según corresponda.

4.1.8 Requerimientos para diseño sísmico:

4.1.8.1 General: Para combinaciones de carga, incluyendo sísmica, el diseño debe realizarse de acuerdo con ACI 318-19 17.10, ACI 318-14 17.2.3 o ACI 318-11 D.3.3, según corresponda. Las modificaciones a ACI 318-19 17.10 o ACI 318-14 17.2.3 deben aplicarse de acuerdo a la Sección [1905.1.8](#) del IBC 2021, 2018 y 2015. Para el IBC 2012, debe omitirse la Sección [1905.1.9](#). Las modificaciones a ACI 318-08 D.3.3, deben aplicarse de acuerdo con la Sección [1908.1.9](#) del IBC 2009.

El anclaje de acero al carbono de 1 pulgada de diámetro cumple con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda, como elemento frágil del acero. Todos los demás anclajes cumplen con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda, como elementos dúctiles del acero y deben diseñarse de acuerdo con ACI 318-19 17.10.5, 17.10.6 o 17.10.7 o con ACI 318-14 Sección 17.2.3.4, 17.2.3.5, o 17.2.3.6 o con ACI 318-11 Sección D.3.3.4, D.3.3.5, o D.3.3.6 o con ACI 318-08 Sección D.3.3.4, D.3.3.5 o D.3.3.6, según corresponda, con las modificaciones mencionadas arriba.

4.1.8.2 Tensión sísmica: La resistencia nominal del acero y la resistencia nominal al desprendimiento del concreto para anclajes en tensión se debe calcular de acuerdo con ACI 318-19 17.6.1 y 17.6.2, ACI 318-14 17.4.1 y 17.4.2 o ACI 318-11 D.5.1 y D.5.2, según corresponda, como se describe en las Secciones 4.1.2 y 4.1.3 de este reporte.

De acuerdo con ACI 318-19 17.6.3.2.1, ACI 318-14 17.4.3.2 o ACI 318-11 D.5.3.2, según corresponda, el valor adecuado para la resistencia nominal a la extracción en tensión para cargas sísmicas, $N_{p,eq}$ o $N_{p,deck,eq}$, que se provee en las [Tablas 2A, 2B, 4A, 4B y 4C](#) de este reporte, se debe usar en sustitución de N_p . Si en las [Tablas 2A, 2B, 4A, 4B o 4C](#) no se proveen valores para $N_{p,eq}$ o $N_{p,deck,eq}$ no es necesario evaluar la resistencia a la extracción para cargas sísmicas. Los valores de $N_{p,eq}$ o $N_{p,deck,eq}$ se pueden ajustar para la resistencia del concreto de acuerdo con la Sección 4.1.4.

4.1.8.3 Cortante sísmico: La resistencia nominal al desprendimiento y la resistencia al arrancamiento del concreto para anclajes en el cortante debe calcularse de acuerdo con ACI 318-19 17.7.2 y 17.7.3, ACI 318-14 17.5.2 y 17.5.3 o ACI 318-11 D.6.2 y D.6.3, según corresponda, como se describe en las Secciones 4.1.6 y 4.1.7 de este reporte. De acuerdo con ACI 318-19 17.7.1.2, ACI 318-14 17.5.1.2 o ACI 318-11 D.6.1.2, según corresponda, el valor adecuado para la resistencia nominal del acero en cortante para cargas sísmicas, $V_{sa,eq}$ o $V_{sa,deck,eq}$, que se provee en las [Tablas 3A, 3B, 4A, 4B y 4C](#) de este reporte, debe usarse en sustitución de V_{sa} .

4.1.9 Requerimientos para la interacción de fuerzas de tensión y de cortante: Para las cargas que incluyen una combinación de tensión y de cortante, el diseño debe realizarse de acuerdo con ACI 318-19 17.8, ACI 318-14 17.6 o ACI 318-11 D.7, según corresponda.

4.1.10 Requerimientos para distancia crítica al borde: En aplicaciones donde $c < c_{ac}$ y no hay refuerzo suplementario para controlar la división del concreto, la resistencia al desprendimiento del concreto en tensión para concreto no fisurado, que se calcula de acuerdo con ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o ACI 318-11 D.5.2, según corresponda, debe además multiplicarse por el factor $\Psi_{cp,N}$ dado por la Ec-3:

$$\Psi_{cp,N} = \frac{c}{c_{ac}} \quad (\text{Ec.-3})$$

donde no es necesario que el factor $\Psi_{cp,N}$ sea tan pequeño como $\frac{1.5h_{ef}}{c_{ac}}$. Para todos los demás casos, $\Psi_{cp,N} = 1.0$. En lugar de ACI 318-19 17.9.5, ACI 318-14 17.7.6 o ACI 318-11 D.8.6, según corresponda, deben usarse los valores de c_{ac} que se proveen en las [Tablas 1A y 1B](#) de este reporte.

4.1.11 Requerimientos para el espesor mínimo del elemento, separación mínima de anclaje y distancia mínima al borde: En sustitución de ACI 318-14 17.7.1 y 17.7.3 o ACI 318-11 D.8.1 y D.8.3, según corresponda, deben usarse los valores de s_{min} y c_{min} que se proveen en las [Tablas 1A y 1B](#) de este reporte. En sustitución de ACI 318-19 17.9.4, ACI 318-14 17.7.5 o ACI 318-11 D.8.5, según corresponda, el espesor mínimo del elemento, h_{min} , debe cumplir con las [Tablas 1A y 1B](#) de este reporte.

Para anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de ³/₄ de pulgada, y de acero inoxidable de ³/₈ de pulgada, ¹/₂ pulgada y ⁵/₈ de pulgada de diámetro, las combinaciones adicionales para la distancia mínima al borde, c_{min} y la separación mínima, s_{min} deben derivarse mediante interpolación lineal entre el límite dado en las [Tablas 1A y 1B](#) y como se muestra en la [Figura 4](#) de este reporte.

Para anclajes instalados en la parte superior del concreto de densidad normal o del concreto de arena de densidad liviana sobre pisos y ensamblajes de techo de plataformas de acero perfiladas, el anclaje debe ser instalado de acuerdo con la [Tabla 5](#) para anclajes de carbono y anclajes de acero inoxidable y la [Figura 7](#) de este reporte.

Para anclajes instalados en el soffito de concreto de densidad liviana o de concreto de densidad normal sobre ensamblajes de plataformas de acero y de techo, deben instalarse de acuerdo con las Figuras 5 y 6, y deben tener un espacio axial mínimo a lo largo del canal igual a mayor de $3h_{ef}$ o 1.5 veces el ancho del canal.

4.1.12 Concreto de densidad liviana: Para el uso de anclajes en concreto de densidad liviana, el factor de modificación λ_a es igual a 0.8λ se debe aplicar a todos los valores de $\sqrt{f'_c}$ que afectan N_n y V_n .

Para ACI 318-19 (IBC 2021), ACI 318-14 (IBC 2018 y 2015), ACI 318-11 (IBC 2012) y ACI 318-08 (IBC 2009), λ se debe determinar de acuerdo con la versión correspondiente de ACI 318.

Para anclajes instalados en el soffito de concreto de arena de densidad liviana sobre plataformas de acero y ensamblajes de pisos y techo, no se requiere reducción adicional de los valores de extracción que se proveen en este reporte.

4.2 Diseño de Tensión Permisible (ASD):

4.2.1 General: Cuando los valores de diseño que se usan con las combinaciones de carga de diseño de tensión permisibles (diseño de tensión de trabajo) que se calculan de acuerdo con la Sección 1605.1 del IBC 2021 o Sección 1605.3 del IBC 2018, 2015, 2012 y 2009, deben establecerse usando las siguientes ecuaciones:

$$T_{\text{permisible ASD}} = \frac{\phi N_n}{\alpha} \quad (\text{Ec.-3})$$

y

$$V_{\text{permisible, ASD}} = \frac{\phi V_n}{\alpha} \quad (\text{Ec.-4})$$

donde:

$T_{\text{permisible, ASD}}$ = Carga de tensión permisible (lbf o kN)

$V_{\text{permisible, ASD}}$ = Carga del cortante permisible (lbf o kN)

ϕN_n = Menor resistencia de diseño de un anclaje o de un grupo de anclajes en tensión determinado de acuerdo el Capítulo 17 de ACI 318 (-19 y -14) y Sección 1905.1.8 del IBC 2021, 2018 y 2015, Apéndice D de ACI 318-11, Apéndice D de ACI 318-08, y Sección 1908.1.9 del IBC 2009 y la Sección 4.1 de este reporte, según corresponda. (lbf o kN). Para el IBC 2012, se debe omitir la Sección 1905.1.9.

ϕV_n = Menor resistencia de diseño de un anclaje o de un grupo de anclajes en cortante determinada de acuerdo con el Capítulo 17 de ACI 318 (-19 y -14) y Sección 1905.1.8 del IBC 2021, 2018 y 2015, Apéndice D de ACI 318-11, Apéndice D de ACI 318-08 y Sección 1908.1.9 del IBC 2009 y la Sección 4.1 de este reporte, según corresponda (lbf o kN). Para el IBC 2012, se debe omitir la Sección 1905.1.9.

α = Un factor de conversión calculado como promedio ponderado de la combinación de los factores de carga controladores. Además, α debe incluir todos los factores aplicables que se consideran para los modos de falla no dúctiles y la sobre-resistencia requerida.

Deben aplicarse los requerimientos para el espesor del elemento, la distancia al borde y la separación, como se describe en este reporte.

4.2.2 Interacción de las fuerzas de tensión y de cortante: La interacción de las cargas de tensión y de cortante debe cumplir con ACI 318-19 17.8, ACI 318-14 17.6 o ACI 318-11, -08, -05 D.7, según corresponda, como sigue:

Si $T_{\text{aplicado}} \leq 0.2T_{\text{permisible, ASD}}$, entonces debe admitirse toda la resistencia en cortante permisible, $V_{\text{permisible, ASD}}$.

Si $V_{\text{aplicado}} \leq 0.2V_{\text{permisible, ASD}}$, entonces debe admitirse toda la resistencia en tensión permisible.

Para todos los demás casos:

$$\frac{T_{\text{aplicada}}}{T_{\text{permisible, ASD}}} + \frac{V_{\text{aplicada}}}{V_{\text{permisible, ASD}}} \leq 1.2$$

4.3 Instalación:

Los parámetros de instalación se proveen en las Tablas 1A y 1B, y 4A, 4B y 4C y en las Figuras 2, 3, 5, 6 y 7. Las ubicaciones del anclaje deben cumplir con este reporte y con los planos y especificaciones aprobados por el oficial a cargo del código. El Strong-Bolt[®] 2 debe instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante publicadas y con este reporte. Los anclajes se deben instalar en agujeros que se perforan en el concreto usando brocas con punta de carburo que cumplan con ANSI B212.15-1994. El diámetro nominal de la broca de taladro debe ser igual al diámetro nominal del anclaje. La profundidad mínima del agujero h_{hole} , se

muestra en las [Tablas 1A](#) y [1B](#). El agujero barrenado debe estar limpio, use aire comprimido para eliminar polvo y escombros. El anclaje, tuerca y arandela deben ensamblarse de tal forma que la parte superior de la tuerca esté nivelada con la parte superior del anclaje. El anclaje debe introducirse en el agujero utilizando un martillo hasta que se haya alcanzado la profundidad de empotramiento apropiada. La tuerca y arandela se deben ajustar contra el material base o material hasta alcanzar el valor de torque apropiado para la instalación que se especifica en las [Tablas 1A](#) y [1B](#).

Para anclajes instalados en la parte superior del concreto de densidad normal o del concreto de arena de densidad liviana sobre pisos y ensamblajes de techo de plataformas de acero perfiladas, los parámetros de instalación están indicados en la [Tabla 5](#) y la [Figura 7](#) de este reporte.

Para instalación en el soffito de concreto de densidad normal o concreto de arena de densidad liviana sobre plataformas de acero perfiladas de ensamblajes de pisos y techos, el diámetro del agujero en la plataforma de acero no debe exceder el diámetro del agujero en el concreto en más de $\frac{1}{8}$ de pulgada (3.2 mm). La profundidad mínima del agujero perforado h_{hole} , se provee en las [Tablas 4A, 4B](#) y [4C](#). Ver requisitos de distancia al borde y espesor de elemento para instalaciones de soffito de concreto sobre ensamblajes de plataforma de acero, ver [Figuras 5](#) y [6](#). Para instalación en soffito de concreto de densidad normal o de concreto de arena de densidad liviana sobre plataformas de acero perfiladas de ensamblajes de pisos y techos, debe aplicarse torque hasta que alcance el valor de torque que se especifica en las [Tablas 4A, 4B](#) y [4C](#).

4.4 Inspección especial:

Se requiere realizar inspecciones especiales periódicas de acuerdo con la Sección [1705.1.1](#) y la Tabla [1705.3](#) del IBC 2021, 2018, 2015 y 2012 o con la Sección [1704.15](#) del IBC 2009. El inspector especial debe realizar inspecciones periódicas durante la instalación del anclaje para verificar el tipo de anclaje, las dimensiones del anclaje, el tipo de concreto, la resistencia a la compresión del concreto, el tipo de broca de taladro, las dimensiones del agujero y sus procedimientos de limpieza, separación de los anclajes, distancias al borde, espesor de los elementos del concreto, el empotramiento del anclaje, el torque de ajuste y el cumplimiento con las instrucciones de instalación publicadas por el fabricante. El inspector especial debe estar presente con tanta frecuencia como se requiera para “la declaración de inspección especial.” De acuerdo con IBC, deben observarse, cuando aplique, los requerimientos adicionales estipulados en las Secciones [1705](#), [1706](#) y [1707](#).

5.0 CONDICIONES DE USO:

El anclaje de cuña Simpson Strong-Tie[®] Strong Bolt[®] 2 que se describe en este reporte cumple con, o es una alternativa adecuada para lo que se especifica en los códigos que se mencionan en la Sección 1.0 de este reporte, sujeto a las siguientes condiciones:

- 5.1 Los anclajes deben instalarse de acuerdo con las instrucciones de instalación publicadas por el fabricante y con este reporte; en caso de conflicto, prevalecerá este reporte.
- 5.2 Los tamaños, dimensiones y profundidades mínimas de empotramiento son las que se establecen en este reporte.
- 5.3 El uso de anclajes de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro (6.4 mm) debe limitarse a concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado con una resistencia a la compresión especificada, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa).

El anclaje puede también instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior tenga el espesor mínimo especificado en las [Tablas 1A](#) y [1B](#).

- 5.4 Los anclajes con diámetros de $\frac{3}{8}$ de pulgada hasta 1 pulgada (9.5 mm a 25.4 mm) deben instalarse en concreto de densidad normal y concreto de densidad liviana fisurado y no fisurado que tenga una resistencia a la compresión especificada, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa).

Los anclajes también pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y del concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre plataformas de acero perfiladas donde el espesor del concreto sobre el canal superior tenga el espesor mínimo especificado en las [Tablas 1A](#) y [1B](#).

- 5.5 Los anclajes de acero al carbono con diámetro de $\frac{3}{8}$ de pulgada hasta $\frac{3}{4}$ de pulgada (9.5 mm a 19.1 mm) deben instalarse en el soffito concreto de densidad normal o concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre plataforma de acero perfilada que tenga una resistencia a la compresión, f'_c , de 3,000 psi (20.7 MPa).
- 5.6 Los anclajes de $\frac{3}{8}$ de pulgada y $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm) pueden ser instalados en la parte superior de plataformas de acero rellenas de concreto de densidad normal y de concreto de arena de densidad liviana, fisurado y no fisurado, con una resistencia a la compresión específica, f'_c , de 2,500 psi a 8,500 psi (17.2 MPa a 58.6 MPa)

- 5.7 El valor de f_c que se use para fines de cálculo no debe exceder 8,000 psi (55.2 MPa).
- 5.8 El concreto debe alcanzar su resistencia mínima a la compresión antes de la instalación de los anclajes.
- 5.9 Los valores de resistencia de diseño deben establecerse de acuerdo con la Sección 4.1 de este reporte.
- 5.10 Los valores de diseño de tensión admisible se establecen de acuerdo con la Sección 4.2 de este reporte.
- 5.11 La separación del anclaje y la distancia al borde, así como el espesor mínimo del elemento deben cumplir con las [Tablas 1A, 1B, 4A, 4B, 4C, 5](#); y con las [Figuras 4, 5, 6 y 7](#) de este reporte.
- 5.12 Antes de la instalación del anclaje, los cálculos y detalles que demuestren el cumplimiento con este reporte deben enviarse al oficial a cargo del código. Los cálculos y detalles deben ser preparados por un diseñador profesional registrado cuando así lo requieran los estatutos de la jurisdicción en la cual el proyecto se va a construir.
- 5.13 Debido a que criterios de aceptación de ICC-ES para la evaluación de datos para determinar el funcionamiento del anclaje de expansión sujeto a fatiga o a cargas de impacto, no están disponibles en este momento, el uso de estos anclajes bajo estas condiciones queda fuera del alcance de este reporte.
- 5.14 Los anclajes de 3/8 de pulgada hasta 1 pulgada (9.5 mm hasta 25.4 mm) se pueden instalar en regiones donde han ocurrido fisuras en el concreto o donde el análisis indique que puedan ocurrir fisuras ($f_t > f_r$), sujeto a las condiciones de este reporte,
- 5.15 Los anclajes de 1/4 de pulgada (6.4 mm) se pueden usar para resistir a corto plazo cargas de viento o de fuerzas sísmicas en ubicaciones designadas como Categorías de Diseño Sísmico A y B de acuerdo con IBC, sujeto a las condiciones de este reporte.
- 5.16 Los anclajes de 3/8 de pulgada hasta 1 pulgada (9.5 mm hasta 25.4 mm) se pueden usar para resistir a corto plazo cargas de viento o de fuerzas sísmicas en ubicaciones designadas como Categorías de Diseño Sísmico A hasta F de acuerdo con IBC, sujeto a las condiciones de este reporte.
- 5.17 Cuando el código no lo prohíba, se permite el uso de los anclajes Strong-Bolt® 2 en construcciones que cuenten con clasificación de resistencia al fuego siempre que se cumpla con al menos una de las siguientes condiciones:
- Los anclajes se usan únicamente para resistir las fuerzas sísmicas o del viento.
 - Los anclajes que soportan una envolvente con clasificación de resistencia al fuego, o una membrana con clasificación de resistencia al fuego están protegidos por materiales aprobados con clasificación de resistencia al fuego o han sido evaluados para resistir la exposición al fuego de acuerdo con normas reconocidas.
 - Los anclajes se usan para soportar elementos no estructurales.
- 5.18 El uso de anclajes de acero al carbono con recubrimiento de zinc se limita a ubicaciones interiores secas.
- 5.19 Se deben realizar inspecciones especiales periódicas de acuerdo con la Sección 4.4 de este reporte
- 5.20 Los anclajes son fabricados por Simpson Strong-Tie Company, Inc., bajo un programa de control de calidad sujeto a inspecciones por parte de ICC-ES.

6.0 EVIDENCIA ENVIADA

Datos de acuerdo con los Criterios de Aceptación de [ICC-ES para Anclajes Mecánicos en Elementos de Concreto \(AC193\)](#), de fecha octubre de 2017, (revisado editorialmente en diciembre de 2020), incluyendo las pruebas de adecuación opcionales para la tensión sísmica del cortante, pruebas de sofito de plataforma de acero perfilada y documentación relativa a control de calidad.

7.0 IDENTIFICACIÓN

- 7.1 Los anclajes Strong-Bolt® 2 se identifican en campo por sus características dimensionales, una marca en la cabeza, las especificaciones del material y el empaque. El anclaje Strong-Bolt® 2 tiene el inconfundible logotipo ≠ de Simpson Strong-Tie Company Inc., estampado en el clip de expansión y un código de identificación de la longitud grabado en el extremo roscado expuesto. La [Tabla 6](#) muestra los códigos de identificación de la longitud. La etiqueta del empaque ostenta el nombre del fabricante y la información de contacto, el nombre del anclaje, su tamaño y longitud, cantidad, y el número de reporte de evaluación (ESR-3037).
- 7.2 Los datos de contacto para el titular del reporte son los siguientes:

SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.
5956 WEST LAS POSITAS BOULEVARD
PLEASANTON, CALIFORNIA 94588
(800) 999-5099
www.strongtie.com



FIGURA 1—ANCLAJE DE CUÑA STRONG-BOLT® 2 (VERSIÓN EN ACERO AL CARBONO)

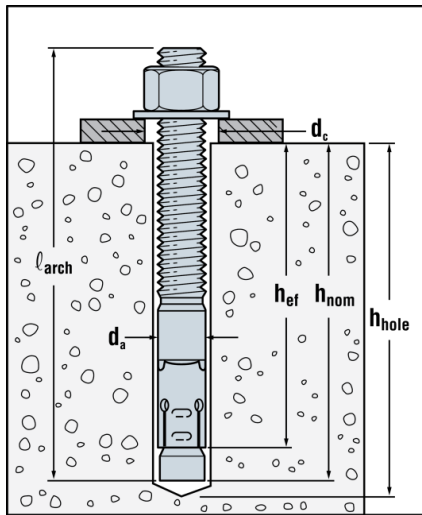


FIGURA 2—INSTALACIÓN DE ANCLAJE DE CUÑA STRONG-BOLT® 2

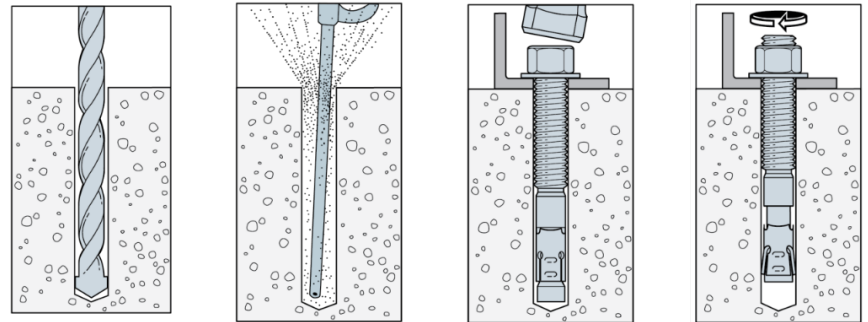


FIGURA 3—SECUENCIA DE INSTALACIÓN DEL ANCLAJE DE CUÑA STRONG-BOLT® 2

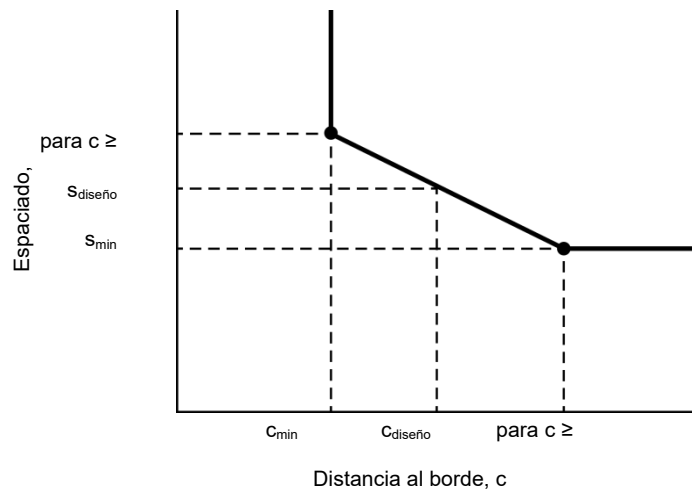


FIGURA 4—INTERPOLACIÓN DE LA DISTANCIA AL BORDE MÍNIMA Y SEPARACIÓN DEL ANCLAJE¹

¹La interpolación es válida únicamente para acero al carbono con diámetro de 1/2, 5/8 y 3/4 de pulgada y acero inoxidable con diámetro de 3/8, 1/2 y 5/8 de pulgada. La combinación del espacio y de la distancia al borde debe caer dentro o por encima y a la derecha de la línea diagonal

TABLA 1A—INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN¹ DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDA DES	TAMAÑO NOMINAL DEL ANCLAJE												
			Acero al Carbono												
			¹ / ₄ pulg. ⁴	³ / ₈ pulg. ⁵	¹ / ₂ pulg. ⁵	⁵ / ₈ pulg. ⁵	³ / ₄ pulg. ⁵	1 pulg. ⁵							
Información de Instalación															
Diámetro Nominal	d_a	pulg.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄	1							
Diámetro de la Broca del Taladro	d	pulg.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄	1							
Diámetro del Agujero del Espacio Libre de la Placa Base ²	d_c	pulg. (mm)	⁵ / ₁₆ (7.9)	⁷ / ₁₆ (11.1)	⁹ / ₁₆ (14.3)	¹¹ / ₁₆ (17.5)	⁷ / ₈ (22.2)	¹ / ₈ (28.6)							
Torque de instalación	T_{inst}	pies-lbf (N-m)	4 (5.4)	30 (40.7)	60 (81.3)	90 (122.0)	150 (203.4)	230 (311.9)							
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	¹ / ₄ (45)	¹ / ₈ (48)	² / ₈ (73)	² / ₄ (70)	³ / ₈ (98)	³ / ₈ (86)	⁵ / ₈ (130)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₄ (146)	⁵ / ₄ (133)	⁹ / ₄ (248)		
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	¹ / ₂ (38)	¹ / ₂ (38)	² / ₂ (64)	² / ₄ (57)	³ / ₈ (86)	² / ₄ (70)	⁴ / ₂ (114)	³ / ₈ (86)	5 (127)	⁴ / ₂ (114)	9 (229)		
Profundidad Mínima del Agujero	h_{hole}	pulg. (mm)	¹ / ₈ (48)	2 (51)	3 (76)	3 (76)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₈ (92)	⁵ / ₈ (137)	⁴ / ₈ (111)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	10 (254)		
Longitud Mínima General del Anclaje	l_{anch}	pulg. (mm)	² / ₄ (57)	² / ₄ (70)	³ / ₂ (89)	³ / ₄ (95)	⁵ / ₂ (140)	⁴ / ₂ (114)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	7 (178)	7 (178)	13 (330)		
Distancia Crítica al Borde	c_{ac}	pulg. (mm)	² / ₂ (64)	⁶ / ₂ (165)	6 (152)	6 (152)	⁷ / ₂ (191)	⁷ / ₂ (191)	9 (229)	6 (152)	8 (203)	18 (457)	¹³ / ₂ (343)		
Distancia Mínima al Borde	c_{min}	pulg. (mm)	¹ / ₄ (45)	6 (152)	6 (152)	4 (102)	4 (102)	⁶ / ₂ (165)	⁶ / ₂ (165)	⁶ / ₂ (165)	⁴ / ₄ (108)	⁴ / ₄ (108)	8 (203)		
	para $s \geq$	pulg. (mm)	- -	- -	6 (152)	4 (102)	4 (102)	- -	5 (127)	5 (127)	10 (254)	10 (254)	- -		
Separación Mínima	s_{min}	pulg. (mm)	² / ₄ (57)	3 (76)	² / ₄ (70)	² / ₄ (70)	² / ₄ (70)	5 (127)	² / ₄ (70)	² / ₄ (70)	³ / ₂ (89)	³ / ₂ (89)	8 (203)		
	para $c \geq$	pulg. (mm)	- -	- -	12 (305)	12 (305)	12 (305)	- -	8 (203)	8 (203)	6 (152)	6 (152)	- -		
Espesor Mínimo del Concreto	h_{min}	pulg. (mm)	³ / ₄ (83)	³ / ₄ (83)	⁴ / ₂ (114)	4 (102)	⁵ / ₂ (140)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	6 (152)	⁷ / ₈ (200)	6 (152)	⁸ / ₄ (222)	9 (229)	¹³ / ₂ (343)
Datos Adicionales															
Resistencia a la Fluencia Especificada	f_{ya}	psi (MPa)	56,000 (386)	92,000 (634)	85,000 (586)				70,000 (483)			60,000 (414)			
Resistencia de Tensión Especificada	f_{uta}	psi (MPa)	70,000 (483)	115,000 (793)				110,000 (758)			78,000 (538)				
Área Mínima de Esfuerzos de Tensión y de Cortante	A_{se}	pulg. ² (mm ²)	0.0318 (21)	0.0514 (33)	0.105 (68)			0.166 (107)		0.270 (174)		0.472 (305)			
Rigidez Axial en Rango de Carga de Servicio – Concreto Fisurado y No Fisurado ³	β	lb./pulg. (N/mm)	73,700 ³ (12,898) ³	34,820 (6,098)	63,570 (11,133)			91,370 (16,001)		118,840 (20,812)		299,600 (52,468)			

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 pie-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 Pa, 1 pulg.² = 645 mm², 1 lbf/pulg. = 0.175 N/mm.

¹La información que se presenta en esta tabla debe usarse en conjunto con el criterio de diseño establecido en el Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de [ACI 318-14](#) o Apéndice D de [ACI 318-11](#), según corresponda.

²El espacio libre debe cumplir con los requerimientos del código aplicable para el elemento conectado.

³El valor tabulado de β para el anclaje Strong-Bolt[®] 2 de ¹/₄ de pulgada de diámetro es para su instalación en concreto no fisurado únicamente.

⁴El anclaje de ¹/₄ de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en esta tabla.

⁵Los anclajes de ³/₈ de pulgada hasta 1 pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 25.4 mm) se pueden instalar en la parte superior del concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en esta tabla y en la [Tabla 5](#) para los anclajes ³/₈ de pulgada y de ¹/₂ pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm).

TABLA 1B—INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN DE ANCLAJE DE ACERO INOXIDABLE STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	TAMAÑO NOMINAL DEL ANCLAJE									
			Acero Inoxidable									
			¹ / ₄ pulgada ⁴	³ / ₈ pulgada ⁵	¹ / ₂ pulgada ⁵	⁵ / ₈ pulgada ⁵	³ / ₄ pulgada ⁵					
Información de Instalación												
Diámetro Nominal	d_a	pulg.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄					
Diámetro de la Broca del Taladro	d	pulg.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄					
Diámetro del Agujero del Espacio Libre de la Placa Base ²	d_c	pulg. (mm)	⁵ / ₁₆ (7.9)	⁷ / ₁₆ (11.1)	⁹ / ₁₆ (14.3)	¹¹ / ₁₆ (17.5)	⁷ / ₈ (22.2)					
Torque de instalación	T_{inst}	pie-lbf (N-m)	4 (5.4)	30 (40.7)	65 (88.1)	80 (108.5)	150 (203.4)					
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	¹ / ₄ (45)	¹ / ₈ (48)	² / ₈ (73)	² / ₄ (70)	³ / ₈ (98)	³ / ₈ (86)	⁵ / ₈ (130)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₄ (146)	
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	¹ / ₂ (38)	¹ / ₂ (38)	² / ₂ (64)	² / ₄ (57)	³ / ₈ (86)	² / ₄ (70)	⁴ / ₂ (114)	³ / ₈ (86)	5 (127)	
Profundidad Mínima del Agujero	h_{hole}	pulg. (mm)	¹ / ₈ (48)	2 (51)	3 (76)	3 (76)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₈ (92)	⁵ / ₈ (137)	⁴ / ₈ (111)	6 (152)	
Longitud Mínima General del Anclaje	l_{anch}	pulg. (mm)	² / ₄ (57)	² / ₄ (70)	³ / ₂ (89)	³ / ₄ (95)	⁵ / ₂ (140)	⁴ / ₂ (114)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	7 (178)	
Distancia Crítica al Borde	c_{ac}	pulg. (mm)	² / ₂ (64)	⁶ / ₂ (165)	⁸ / ₂ (216)	⁴ / ₂ (114)	7 (178)	⁷ / ₂ (191)	9 (229)	8 (203)	8 (203)	
Distancia Mínima al Borde	c_{min}	pulg. (mm)	¹ / ₄ (45)	6 (152)	6 (165)	⁶ / ₂ (127)	5 (102)	4 (102)	4 (102)	6 (152)		
	for $s \geq$	pulg. (mm)	- (254)	10 (254)	- (203)	- (203)	8 (203)	8 (203)	8 (203)	- (203)	- (203)	
Separación Mínima	s_{min}	pulg. (mm)	² / ₄ (57)	3 (76)	8 (203)	⁵ / ₂ (140)	4 (102)	⁶ / ₄ (159)	⁶ / ₂ (165)			
	for $c \geq$	pulg. (mm)	- (254)	10 (254)	- (203)	- (203)	8 (203)	⁵ / ₂ (140)	- (203)	- (203)	- (203)	
Espesor Mínimo del Concreto	h_{min}	pulg. (mm)	³ / ₄ (83)	³ / ₄ (83)	⁴ / ₂ (114)	⁴ / ₂ (114)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	⁷ / ₈ (200)	⁶ / ₄ (172)	⁸ / ₄ (222)	
Datos Adicionales												
Resistencia a la Fluencia Especificada	f_{ya}	psi (MPa)	96,000 (662)	80,000 (552)	92,000 (634)	82,000 (565)	68,000 (469)					
Resistencia de Tensión Especificada	f_{uta}	psi (MPa)	120,000 (827)	100,000 (689)	115,000 (793)	108,000 (745)	95,000 (655)					
Área Mínima de Esfuerzos de Tensión y de Cortante	A_{se}	pulg. ² (mm ²)	0.0255 (16)	0.0514 (33)	0.105 (68)	0.166 (107)	0.270 (174)					
Rigidez Axial en Rango de Carga de Servicio – Concreto Fisurado y No Fisurado ³	β	lb./pulg. (N/mm)	54,430 ³ (9,525) ³	29,150 (5,105)	54,900 (9,614)	61,270 (10,730)	154,290 (27,020)					

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 pie-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 Pa, 1 pulg.² = 645 mm², 1 lbf/pulg. = 0.175 N/mm.

¹La información que se presenta en esta tabla debe usarse en conjunto con el criterio de diseño del Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de ACI 318-14 o Apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.

²El espacio libre debe cumplir con los requerimientos aplicables del código para el elemento conectado.

³El valor tabulado de β para el anclaje de acero inoxidable Strong-Bolt[®] 2 de ¹/₄ de pulgada de diámetro es para instalaciones en concreto no fisurado únicamente.

⁴ El anclaje de ¹/₄ de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en esta tabla.

⁵El anclaje de ³/₈ de pulgada hasta ³/₄ de pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 19.1 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en esta tabla y en la [Tabla 5](#) para los anclajes ³/₈ de pulgada y de ¹/₂ pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm).

TABLA 2A—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA A LA TENSIÓN DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE										
			Acero al Carbono										
			1/4 pulgada ⁷	3/8 pulgada ⁸	1/2 pulgada ⁸	5/8 pulgada ⁸	3/4 pulgada ⁸	1 pulgada ⁸					
Categoría del Anclaje	1, 2 o 3	-	1									2	
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	1 ^{3/4} (45)	1 ^{7/8} (48)	2 ^{7/8} (73)	2 ^{3/4} (70)	3 ^{7/8} (98)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{1/8} (130)	4 ^{1/8} (105)	5 ^{3/4} (146)	5 ^{1/4} (133)	9 ^{3/4} (248)
Resistencia del Acero en Tensión (ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 Sección 17.4.1 o ACI 318-11 Sección D.5.1)													
Resistencia del	N_{sa}	lb (kN)	2,225 (9.9)	5,600 (24.9)	12,100 (53.8)	19,070 (84.8)	29,700 (132.1)						36,815 (163.8)
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.75									0.65	
Resistencia al Desprendimiento del Concreto en Tensión (ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 Sección 17.4.2 o ACI 318-11 Sección D.5.2)													
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ^{1/2} (38)	1 ^{1/2} (38)	2 ^{1/2} (64)	2 ^{1/4} (57)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 (127)	4 ^{1/2} (114)	9 (229)
Distancia Crítica al Borde	c_{ac}	pulg. (mm)	2 ^{1/2} (64)	6 ^{1/2} (165)	6 (152)	6 ^{1/2} (165)	7 ^{1/2} (191)	7 ^{1/2} (191)	9 (229)	9 (229)	8 (203)	18 (457)	13 ^{1/2} (343)
Factor de Efectividad - Concreto No Fisurado	k_{uncr}	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Factor de Efectividad - Concreto Fisurado	k_{cr}	-	Ver Nota 6	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Factor de Modificación	$\psi_{c,N}$	-	Ver Nota 6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Desprendimiento del Concreto ³	ϕ_{cb}	-	0.65									0.55	
Resistencia a la Extracción en Tensión (ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3.1 o ACI 318-11 Sección D.5.3)													
Resistencia a la Extracción en Concreto Fisurado ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb (kN)	Ver Nota 6 -	1,300 ⁵ (5.8) ⁵	2,775 ⁵ (12.3) ⁵	N/A ⁴ -	4,985 ⁵ (22.2) ⁵	N/A ⁴ -	6,895 ⁵ (30.7) ⁵	N/A ⁴ -	8,500 ⁵ (37.8) ⁵	7,700 ⁵ (34.3) ⁵	11,185 ⁵ (49.8) ⁵
Resistencia a la Extracción en Concreto No Fisurado ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb (kN)	N/A ⁴ -	N/A ⁴ -	3,340 ⁵ (14.9) ⁵	3,615 ⁵ (16.1) ⁵	5,255 ⁵ (23.4) ⁵	N/A ⁴ -	9,025 ⁵ (40.1) ⁵	7,115 ⁵ (31.6) ⁵	8,870 ⁵ (39.5) ⁵	8,360 ⁵ (37.2) ⁵	9,690 ⁵ (43.1) ⁵
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en la Extracción ³	ϕ_p	-	0.65									0.55	
Resistencia a la Tensión para Aplicaciones Sísmicas (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o ACI 318-11 Sección D.3.3.3)													
Resistencia a la Tensión de un Solo Anclaje para Cargas Sísmicas ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb (kN)	Ver Nota 6 -	1,300 ⁵ (5.8) ⁵	2,775 ⁵ (12.3) ⁵	N/A ⁴ -	4,985 ⁵ (22.2) ⁵	N/A ⁴ -	6,895 ⁵ (30.7) ⁵	N/A ⁴ -	8,500 ⁵ (37.8) ⁵	7,700 ⁵ (34.3) ⁵	11,185 ⁵ (49.8) ⁵
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en la Extracción ³	ϕ_{eq}	-	0.65									0.55	

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La información que se presenta en esta tabla se debe usar en conjunto con los criterios de diseño del Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de ACI 318-14 o Apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.

² Los anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 3/8 de pulgada-, 1/2 pulgada-, 5/8 de pulgada- y 3/4 de pulgada de diámetro son elementos dúctiles del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda. El anclaje Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 1 pulgada de diámetro es un elemento frágil del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.

³El factor de reducción de la resistencia aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el factor apropiado de reducción de la resistencia debe determinarse de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

⁴Como se describe en la Sección 4.1.4 de este reporte, N/A (No Aplicable) denota que no es necesario considerar la resistencia a la extracción.

⁵La característica de resistencia a la extracción para resistencias del concreto a la compresión mayores debe aumentarse multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 2,500 \text{ psi})^{0.5}$ o $(f'_c / 17.2 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁶La instalación del anclaje Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 1/4 de pulgada de diámetro en concreto fisurado queda fuera del alcance de este reporte.

⁷El anclaje de 1/4 de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1A](#).

⁸Los anclajes de 3/8 de pulgada hasta 1 pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 25.4 mm) se pueden instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1A](#), y [Tabla 5](#) para los anclajes de 3/8 de pulgada y 1/2 pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm).

TABLA 2B—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA A LA TENSIÓN DEL ANCLAJE DE ACERO INOXIDABLE STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE								
			Acero Inoxidable								
			1/4 pulgada ⁹	3/8 pulgada ¹⁰	1/2 pulgada ¹⁰	5/8 pulgada ¹⁰	3/4 pulgada ¹⁰				
Categoría del Anclaje	1,2 o 3	-	1								
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	1 ^{3/4} (45)	1 ^{7/8} (48)	2 ^{7/8} (73)	2 ^{3/4} (70)	3 ^{7/8} (98)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{1/8} (130)	4 ^{1/8} (105)	5 ^{3/4} (146)
Resistencia del Acero en Tensión (ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o ACI 318-11 Sección D.5.1)											
Resistencia del Acero en Tensión	N_{sa}	lb (kN)	3,060 (13.6)	5,140 (22.9)	12,075 (53.7)	17,930 (79.8)	25,650 (114.1)				
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.75								
Resistencia al Desprendimiento del Concreto en Tensión (ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o ACI 318-11 Sección D.5.2)											
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ^{1/2} (38)	1 ^{1/2} (38)	2 ^{1/2} (64)	2 ^{1/4} (57)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 (127)
Distancia Crítica al Borde	c_{ac}	pulg. (mm)	2 ^{1/2} (64)	6 ^{1/2} (165)	8 ^{1/2} (216)	4 ^{1/2} (114)	7 (178)	7 ^{1/2} (191)	9 (229)	8 (203)	8 (203)
Factor de Efectividad - Concreto No Fisurado	k_{unfr}	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Factor de Efectividad - Concreto Fisurado	k_{fr}	-	Ver Nota 8	17	17	17	17	17	17	17	17
Factor de Modificación	$\psi_{c,N}$	-	Ver Nota 8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Desprendimiento del Concreto ³	ϕ_{cb}	-	0.65								
Resistencia a la Extracción en Tensión (ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o ACI 318-11 Sección D.5.3)											
Resistencia a la Extracción en Concreto Fisurado ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb (kN)	Ver Nota 8 -	1,720 ⁶ (7.7) ⁶	3,145 ⁶ (14.0) ⁶	2,560 ⁵ (11.4) ⁵	4,305 ⁵ (19.1) ⁵	N/A ⁴ -	6,545 ⁷ (29.1) ⁷	N/A ⁴ -	8,230 ⁵ (36.6) ⁵
Resistencia a la Extracción en Concreto No Fisurado ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,unfr}$	lb (kN)	1,925 ⁷ (8.6) ⁷	N/A ⁴ -	4,770 ⁶ (21.2) ⁶	3,230 ⁵ (14.4) ⁵	4,495 ⁵ (20.0) ⁵	N/A ⁴ -	7,615 ⁵ (33.9) ⁵	7,725 ⁷ (34.4) ⁷	9,625 ⁷ (42.8) ⁷
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en la Extracción ³	ϕ_p	-	0.65								
Resistencia a la Tensión para Aplicaciones Sísmicas (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318 17.2.3.3 o ACI 318-11 Sección D.3.3.3)											
Resistencia a la Tensión de un Solo Anclaje para Cargas Sísmicas ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb (kN)	Ver Nota 8 -	1,720 ⁶ (7.7) ⁶	2,830 ⁶ (12.6) ⁶	2,560 ⁵ (11.4) ⁵	4,305 ⁵ (19.1) ⁵	N/A ⁴ -	6,545 ⁷ (29.1) ⁷	N/A ⁴ -	8,230 ⁵ (36.6) ⁵
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en la Extracción ³	ϕ_{eq}	-	0.65								

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La información que se presenta en esta tabla se debe usar en conjunto con los criterios de diseño del Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de ACI 318-14 o Apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.

²Los anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero inoxidable son elementos dúctiles del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.

³El factor de reducción de la resistencia aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el factor apropiado de reducción de la resistencia debe determinarse de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

⁴Como se describe en la Sección 4.1.4 de este reporte, N/A (No Aplicable) denota que no es necesario considerar la resistencia a la extracción.

⁵La característica de resistencia a la extracción para resistencias a la compresión mayores del concreto debe aumentarse multiplicando por $(\frac{f'_c}{2,500 \text{ psi}})^{0.5}$ o $(\frac{f'_c}{17.2 \text{ MPa}})^{0.5}$.

⁶La característica de resistencia a la extracción para resistencias a la compresión mayores del concreto debe aumentarse multiplicando por $(\frac{f'_c}{2,500 \text{ psi}})^{0.3}$ o $(\frac{f'_c}{17.2 \text{ MPa}})^{0.3}$.

⁷La característica de resistencia a la extracción para resistencias a la compresión mayores del concreto debe aumentarse multiplicando por $(\frac{f'_c}{2,500 \text{ psi}})^{0.4}$ o $(\frac{f'_c}{17.2 \text{ MPa}})^{0.4}$.

⁸La instalación de anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero inoxidable de 1/4-pulgada de diámetro en concreto fisurado queda fuera del alcance de este reporte.

⁹El anclaje de 1/4 de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1B](#).

¹⁰Los anclajes de 3/8 de pulgada hasta 3/4 de pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 19.1 mm) se pueden instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1B](#) y [Tabla 5](#) para los anclajes de 3/8 de pulgada y 1/2 pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm)

TABLA 3A—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA AL CORTANTE DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE										
			Acero al Carbono										
			1/4 pulgada ⁶	3/8 pulgada ⁶	1/2 pulgada ⁶	5/8 pulgada ⁶	3/4 pulgada ⁶	1 pulgada ⁶					
Categoría del Anclaje	1,2 o 3	-	1									2	
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	1 ³ / ₄ (45)	1 ⁷ / ₈ (48)	2 ⁷ / ₈ (73)	2 ³ / ₄ (70)	3 ⁷ / ₈ (98)	3 ³ / ₈ (86)	5 ¹ / ₈ (130)	4 ¹ / ₈ (105)	5 ³ / ₄ (146)	5 ¹ / ₄ (133)	9 ³ / ₄ (248)
Resistencia del Acero en Cortante (ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o ACI 318-11 Sección D.6.1)													
Resistencia al Cortante del Acero	V_{sa}	lb (kN)	965 (4.3)	1,800 (8.0)	7,235 (32.2)	11,035 (49.1)	14,480 (64.4)	15,020 (66.8)					
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65									0.60	
Resistencia al Desprendimiento del Concreto en Cortante (ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 Sección D.6.2)													
Diámetro Exterior	d_a	pulg. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)	1.000 (25.4)					
Longitud de la Carga Portante del Anclaje en Cortante	l_e	pulg. (mm)	1.500 (38)	1.500 (38)	2.500 (64)	2.250 (57)	3.375 (86)	2.750 (70)	4.500 (114)	3.375 (86)	5.000 (127)	4.500 (114)	8.000 (203)
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Desprendimiento del Concreto ³	ϕ_{cb}	-	0.70										
Resistencia al Arrancamiento del Concreto en Cortante (ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o ACI 318-11 Sección D.6.3)													
Coefficiente de Resistencia al Arrancamiento	k_{cp}	-	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ¹ / ₂ (38)	1 ¹ / ₂ (38)	2 ¹ / ₂ (64)	2 ¹ / ₄ (57)	3 ³ / ₈ (86)	2 ³ / ₄ (70)	4 ¹ / ₂ (114)	3 ³ / ₈ (86)	5 (127)	4 ¹ / ₂ (114)	9 (229)
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Arrancamiento del Concreto ³	ϕ_{cp}	-	0.70										
Resistencia del Acero en Cortante para Aplicaciones Sísmicas (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o ACI 318-11 Sección D.3.3.3)													
Resistencia al Cortante de un Solo Anclaje para Cargas Sísmicas ($f'_c = 2500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb (kN)	Ver Nota 4 -	1,800 (8.0)	6,510 (29.0)	9,930 (44.2)	11,775 (52.4)	15,020 (66.8)					
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65									0.60	

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La información que se presenta en esta tabla se debe usar en conjunto con los criterios de diseño del Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de ACI 318-14 o Apéndice D de ACI 318-11D, según corresponda.

²Los anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 3/8 de pulgada, 1/2 pulgada, 5/8 de pulgada y 3/4 de pulgada de diámetro son elementos dúctiles del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda. El anclaje Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 1 pulgada de diámetro es un elemento frágil del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.

³El factor de reducción de la resistencia aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el factor apropiado de reducción de la resistencia debe determinarse de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

⁴La instalación del anclaje Strong-Bolt[®] 2 de acero al carbono de 1/4-pulgada de diámetro en concreto fisurado queda fuera del alcance de este reporte.

⁵El anclaje de 1/4 de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1A](#).

⁶Los anclajes de 3/8 de pulgada hasta 1-pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 25.4 mm) se pueden instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1A](#), y [Tabla 5](#) para los anclajes de 3/8 de pulgada y 1/2 pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm).

TABLA 3B—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA AL CORTANTE DEL ANCLAJE DE ACERO INOXIDABLE STRONG-BOLT[®] 2¹

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE								
			Acero Inoxidable								
			¹ / ₄ pulgada ⁵	³ / ₈ pulgada ⁶	¹ / ₂ pulgada ⁶	⁵ / ₈ pulgada ⁶	³ / ₄ pulgada ⁶				
Categoría del Anclaje	1, 2 o 3	-	1								
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	1 ³ / ₄ (45)	1 ⁷ / ₈ (48)	2 ⁷ / ₈ (73)	2 ³ / ₄ (70)	3 ⁷ / ₈ (98)	3 ³ / ₈ (86)	5 ¹ / ₈ (130)	4 ¹ / ₈ (105)	5 ³ / ₄ (146)
Resistencia del Acero en Cortante (ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o ACI 318-11 Sección D.6.1)											
Resistencia al Cortante del Acero	V_{sa}	lb (kN)	1,605 (7.1)	3,085 (13.7)	7,245 (32.2)	6,745 (30.0)	10,760 (47.9)	15,045 (66.9)			
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65								
Resistencia al Desprendimiento del Concreto en Cortante (ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 Sección D.6.2)											
Diámetro Exterior	d_a	pulg. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)				
Longitud de la Carga Portante del Anclaje en Cortante	l_e	pulg. (mm)	1.500 (38)	1.500 (38)	2.500 (64)	2.250 (57)	3.375 (86)	2.750 (70)	4.500 (114)	3.375 (86)	5.000 (127)
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Desprendimiento del Concreto ³	ϕ_{cb}	-	0.70								
Resistencia al Arrancamiento del Concreto en Cortante (ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o ACI 318-11 Sección D.6.3)											
Coefficiente de Resistencia al Arrancamiento	k_{cp}	-	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ¹ / ₂ (38)	1 ¹ / ₂ (38)	2 ¹ / ₂ (64)	2 ¹ / ₄ (57)	3 ³ / ₈ (86)	2 ³ / ₄ (70)	4 ¹ / ₂ (114)	3 ³ / ₈ (86)	5 (127)
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla de Arrancamiento del Concreto ³	ϕ_{cp}	-	0.70								
Resistencia del Acero en Cortante para Aplicaciones Sísmicas (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o ACI 318-11 Sección D.3.3.3)											
Resistencia al Cortante de un Solo Anclaje para Cargas Sísmicas ($f'_c = 2500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb (kN)	Ver Nota 4 -	3,085 (13.7)	6,100 (27.1)	6,745 (30.0)	10,760 (47.9)	13,620 (60.6)			
Factor de Reducción de la Resistencia - Falla en el Acero ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65								

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N

¹La información que se presenta en esta tabla se debe usar en conjunto con los criterios de diseño del Capítulo 17 de ACI 318-19, Capítulo 17 de ACI 318-14 o Apéndice D de ACI 318-11.

²Los anclajes Strong-Bolt[®] 2 de acero inoxidable son elementos dúctiles del acero de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.

³El factor de reducción de la resistencia aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el factor apropiado de reducción de la resistencia debe determinarse de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

⁴La instalación del anclaje Strong-Bolt[®] 2 de acero inoxidable de ¹/₄ de pulgada de diámetro en concreto fisurado queda fuera del alcance de este reporte.

⁵El anclaje de ¹/₄ de pulgada de diámetro (6.4 mm) se puede instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1B](#).

⁶Los anclajes de ³/₈ de pulgada hasta ³/₄ de pulgada de diámetro (9.5 mm hasta 19.1 mm) se pueden instalar en la parte superior de concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana fisurado y no fisurado sobre una plataforma de acero perfilada donde el espesor del concreto sobre el canal superior cumpla con el espesor mínimo especificado en la [Tabla 1B](#), y [Tabla 5](#) para anclajes de ³/₈ de pulgada y ¹/₂ pulgada de diámetro (9.5 mm y 12.7 mm)

TABLA 4A—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA A LA TENSIÓN EN CORTANTE DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO STRONG-BOLT 2 PARA SOFITO DE CONCRETO DE DENSIDAD NORMAL O DE ARENA DE DENSIDAD LIVIANA SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA EN ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHO^{1,2,6,8}

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE								
			Canal Inferior						Canal Superior		
			3/8 pulgada		1/2 pulgada		5/8 pulgada		3/4 pulgada	3/8 pulgada	1/2 pulgada
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	2 (51)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{5/8} (143)	4 ^{1/8} (105)	2 (51)	2 ^{3/4} (70)
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ^{5/8} (41)	3 (76)	2 ^{1/4} (57)	4 (102)	2 ^{3/4} (70)	5 (127)	3 ^{3/8} (86)	1 ^{5/8} (41)	2 ^{1/4} (57)
Profundidad Mínima del Agujero	h_{hole}	pulg. (mm)	2 ^{1/8} (54)	3 ^{1/2} (89)	3 (76)	4 ^{3/4} (121)	3 ^{5/8} (92)	5 ^{7/8} (149)	4 ^{3/8} (111)	2 ^{1/8} (54)	3 (76)
Torque de instalación	T_{inst}	pie-lbf (N-m)	30 (40.7)		60 (81.3)		90 (122.0)		150 (203.4)	30 (40.7)	60 (81.3)
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (fisurado) ³	$N_{p,deck,cr}$	lb (kN)	1,040 ⁷ (4.6) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	2,040 ⁷ (9.1) ⁷	3,645 ⁷ (16.2) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	4,990 ⁷ (22.2) ⁷	2,815 ⁷ (12.5) ⁷	1,340 ⁷ (6.0) ⁷	3,785 ⁷ (16.8) ⁷
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (no fisurado) ³	$N_{p,deck,uncr}$	lb (kN)	1,765 ⁷ (7.9) ⁷	3,150 ⁷ (14.0) ⁷	2,580 ⁷ (11.5) ⁷	3,840 ⁷ (17.1) ⁷	3,685 ⁷ (16.4) ⁷	6,565 ⁷ (29.2) ⁷	3,800 ⁷ (16.9) ⁷	2,275 ⁷ (10.1) ⁷	4,795 ⁷ (21.3) ⁷
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (Sísmico) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	lb (kN)	1,040 ⁷ (4.6) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	2,040 ⁷ (9.1) ⁷	3,645 ⁷ (16.2) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	4,990 ⁷ (22.2) ⁷	2,815 ⁷ (12.5) ⁷	1,340 ⁷ (6.0) ⁷	3,785 ⁷ (16.8) ⁷
Resistencia del Acero al Cortante, concreto sobre la plataforma de metal ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	1,595 (7.1)	3,490 (15.5)	2,135 (9.5)	4,580 (20.4)	2,640 (11.7)	7,000 (31.1)	4,535 (20.2)	3,545 (15.8)	5,920 (26.3)
Resistencia del Acero en Cortante, concreto sobre la plataforma de metal (Sísmico) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	lb (kN)	1,595 (7.1)	3,490 (15.5)	1,920 (8.5)	4,120 (18.3)	2,375 (10.6)	6,300 (28.0)	3,690 (16.4)	3,545 (15.8)	5,330 (23.7)

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La instalación debe cumplir con la Sección 4.3 y con la Figura 5.

²La plataforma de acero perfilada debe cumplir con la Figura 5 y con la Sección 3.3 de este reporte.

³Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.4 de este reporte.

⁴Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.5 de este reporte.

⁵Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.8 de este reporte.

⁶La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser mayor a $3h_{ef}$ o 1.5 veces la anchura del canal.

⁷La resistencia a la extracción característica para resistencias del concreto a la compresión mayores, se puede aumentar multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 3,000\text{psi})^{0.5}$ o $(f'_c / 20.7\text{MPa})^{0.5}$.

⁸El concreto debe ser de densidad normal o de arena de densidad liviana, con una resistencia a la compresión mínima especificada de f'_c , de 3,000 psi (20.7 MPa).

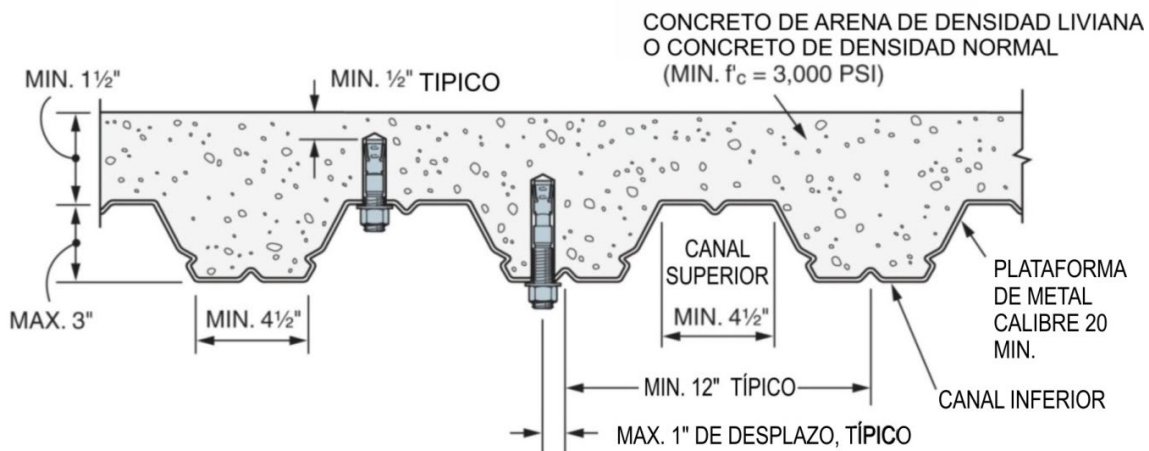


FIGURA 5—INSTALACIÓN EN EL SOFITO DE CONCRETO SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA DE ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS¹

¹Los anclajes se deben colocar en el canal superior o en el canal inferior del ensamblaje de la plataforma de acero previendo que la cubierta de concreto quede por lo menos a 1/2 pulgada del extremo del canal. Los anclajes en el canal inferior de la Figura 5 se deben instalar con una separación máxima de 1 pulgada en cualquier dirección partiendo del centro del canal.

TABLA 4B—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA A LA TENSIÓN Y AL CORTANTE DEL ANCLAJE DE ACERO INOXIDABLE STRONG-BOLT[®] 2 PARA SOFITO DE CONCRETO DE DENSIDAD NORMAL O DE ARENA DE DENSIDAD LIVIANA SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA EN ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS^{1,2,6,10}

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DEL ANCLAJE								
			Canal Inferior						Canal Superior		
			³ / ₈ pulgada		¹ / ₂ pulgada		⁵ / ₈ pulgada		³ / ₄ pulgada	³ / ₈ pulgada	¹ / ₂ pulgada
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	2 (51)	³ / ₈ (86)	² / ₄ (70)	⁴ / ₂ (114)	³ / ₈ (86)	⁵ / ₈ (143)	⁴ / ₈ (105)	2 (51)	² / ₄ (70)
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	¹ / ₈ (41)	3 (76)	² / ₄ (57)	4 (102)	² / ₄ (70)	5 (127)	³ / ₈ (86)	¹ / ₈ (41)	² / ₄ (57)
Profundidad Mínima del Agujero	h_{hole}	pulg. (mm)	² / ₈ (54)	³ / ₂ (89)	3 (76)	⁴ / ₄ (121)	⁵ / ₈ (92)	⁷ / ₈ (149)	⁴ / ₈ (111)	² / ₈ (54)	3 (76)
Torque de instalación	T_{inst}	pie-lbf (N-m)	30 (40.7)		65 (88.1)		80 (108.5)		150 (203.4)	30 (40.7)	65 (88.1)
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (fisurado) ³	$N_{p,deck,cr}$	lb (kN)	1,230 ⁸ (5.5) ⁸	2,605 ⁸ (11.6) ⁸	1,990 ⁷ (8.9) ⁷	2,550 ⁷ (11.3) ⁷	1,750 ⁹ (7.8) ⁹	4,020 ⁹ (17.9) ⁹	3,030 ⁷ (13.5) ⁷	1,550 ⁸ (6.9) ⁸	2,055 ⁷ (9.1) ⁷
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (no fisurado) ³	$N_{p,deck,uncr}$	lb (kN)	1,580 ⁸ (7.0) ⁸	3,950 ⁸ (17.6) ⁸	2,475 ⁷ (11.0) ⁷	2,660 ⁷ (11.8) ⁷	2,470 ⁷ (11.0) ⁷	5,000 ⁷ (22.2) ⁷	4,275 ⁹ (19.0) ⁹	1,990 ⁸ (8.9) ⁸	2,560 ⁷ (11.4) ⁷
Resistencia a la Extracción, concreto sobre la plataforma de metal (Sísmico) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	lb (kN)	1,230 ⁸ (5.5) ⁸	2,345 ⁸ (10.4) ⁸	1,990 ⁷ (8.9) ⁷	2,550 ⁷ (11.3) ⁷	1,750 ⁹ (7.8) ⁹	4,020 ⁹ (17.9) ⁹	3,030 ⁷ (13.5) ⁷	1,550 ⁸ (6.9) ⁸	2,055 ⁷ (9.1) ⁷
Resistencia del Acero en Cortante, concreto sobre la plataforma de metal ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	2,285 (10.2)	3,085 (13.7)	3,430 (15.3)	4,680 (20.8)	3,235 (14.4)	5,430 (24.2)	6,135 (27.3)	3,085 (13.7)	5,955 (26.5)
Resistencia del Acero en Cortante, concreto sobre la plataforma de metal (Sísmico) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	lb (kN)	2,285 (10.2)	3,085 (13.7)	2,400 (10.7)	3,275 (14.6)	3,235 (14.4)	5,430 (24.2)	5,520 (24.6)	3,085 (13.7)	4,170 (18.5)

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La instalación debe cumplir con la Sección 4.3 y con la [Figura 5](#).

²La plataforma de acero perfilada debe cumplir con la [Figura 5](#) y con la Sección 3.3 de este reporte.

³Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.4 de este reporte.

⁴Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.5 de este reporte.

⁵Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.8 de este reporte.

⁶La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser mayor a $3h_{ef}$ o 1.5 veces la anchura del canal.

⁷La resistencia característica a la extracción para resistencias a la compresión del concreto mayores, se puede aumentar multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.5}$ o $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁸La resistencia característica a la extracción para resistencias a la compresión del concreto mayores, se puede aumentar multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.3}$ o $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.3}$.

⁹La resistencia característica a la extracción para resistencias a la compresión del concreto mayores, se puede aumentar multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.4}$ o $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.4}$.

¹⁰El concreto debe ser de densidad normal o de arena de densidad liviana con una resistencia mínima a la compresión especificada de f'_c , de 3,000 psi (20.7 MPa).

TABLA 4C—DATOS DE DISEÑO DE RESISTENCIA A LA TENSIÓN Y AL CORTANTE DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO STRONG-BOLT[®] 2 PARA SOFITO DE CONCRETO DE DENSIDAD NORMAL O DE ARENA DE DENSIDAD LIVIANA SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA EN ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS^{1,2,6,8}

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	UNIDADES	DIÁMETRO NOMINAL DE ANCLAJE INSTALADO EN CANAL INFERIOR					
			³ / ₈ pulgada		¹ / ₂ pulgada		⁵ / ₈ pulgada	
Profundidad nominal de empotramiento	h_{nom}	pulg. (mm)	2 (51)	3 ³ / ₈ (86)	2 ³ / ₄ (70)	4 ¹ / ₂ (114)	3 ³ / ₈ (86)	5 ⁵ / ₈ (143)
Profundidad de empotramiento efectiva	h_{ef}	pulg. (mm)	1 ⁵ / ₈ (41)	3 (76)	2 ¹ / ₄ (57)	4 (102)	2 ³ / ₄ (70)	5 (127)
Profundidad mínima del agujero	h_{hole}	pulg. (mm)	2 ¹ / ₈ (54)	3 ¹ / ₂ (89)	3 (76)	4 ³ / ₄ (121)	3 ⁵ / ₈ (92)	5 ⁵ / ₈ (143)
Espesor mínimo del concreto	$h_{min,deck}$	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	3 ¹ / ₄ (83)	2 (51)	3 ¹ / ₄ (83)
Torque de instalación	T_{inst}	pie-lbf (N-m)	30 (40.7)		60 (81.3)		90 (122)	
Resistencia a la extracción, concreto en plataforma de metal (fisurado) ³	$N_{p,deck,cr}$	Lb (kN)	1,295 (5.8)	2,705 (12.0)	2,585 (11.5)	5,850 (26.0)	3,015 (13.4)	5,120 (22.8)
Resistencia a la extracción, concreto en plataforma de metal (no fisurado) ³	$N_{p,deck,uncr}$	Lb (kN)	2,195 (9.8)	3,260 (14.5)	3,270 (14.5)	6,165 (27.4)	4,250 (18.9)	6,735 (30.0)
Resistencia a la extracción, concreto en plataforma de metal (sísmico) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	Lb (kN)	1,295 (5.8)	2,705 (12.0)	2,585 (11.5)	5,850 (26.0)	3,015 (13.4)	5,120 (22.8)
Resistencia del acero en cortante, concreto sobre plataforma de metal ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	1,535 (6.8)	3,420 (15.2)	2,785 (12.4)	5,950 (26.5)	3,395 (15.1)	6,745 (30.0)
Resistencia del acero al cortante, concreto sobre plataforma de metal (sísmico) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	Lb (kN)	1,535 (6.8)	3,420 (15.2)	2,505 (11.1)	5,350 (23.8)	3,055 (13.6)	6,070 (27.0)

Para SI: 1 pulg = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹La instalación debe cumplir con la Sección 4.3 y Figura 6

²La plataforma de acero perfilada debe cumplir con la Figura 6 y Sección 3.3 de este reporte.

³Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.4 de este reporte.

⁴Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.5 de este reporte.

⁵Los valores deben usarse de acuerdo con la Sección 4.1.8 de este reporte.

⁶La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser mayor a $3h_{ef}$ o 1.5 veces la anchura del canal.

⁷La resistencia característica a la extracción para resistencias a la compresión del concreto mayores, se puede aumentar multiplicando el valor tabular por $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.5}$ o $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁸El concreto debe ser de densidad normal o de arena de densidad liviana con una resistencia mínima a la compresión especificada de, f'_c de 3,000 psi (20.7 MPa).

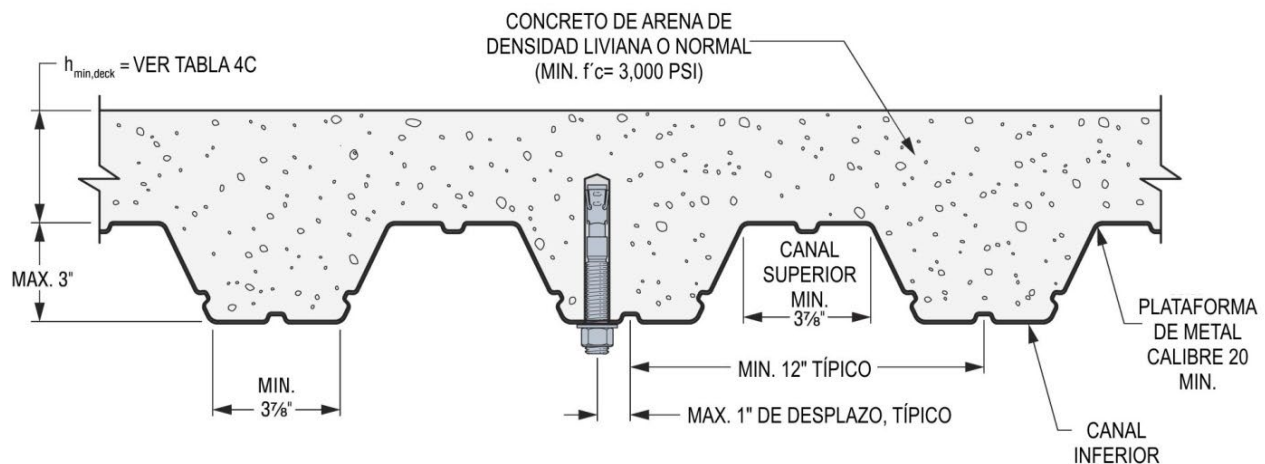


FIGURA 6—INSTALACIÓN EN EL SOFITO DE CONCRETO SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA DE ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS¹

¹Los anclajes se deben colocar en el canal inferior del ensamblaje de la plataforma de acero previendo que la cubierta de concreto quede por lo menos a ⁵/₈ de pulgada del extremo del canal. Los anclajes en el canal inferior de la Figura 6 se deben instalar con una separación máxima de 1 pulgada en cualquier dirección partiendo del centro del canal (1 pulg.= 25.4 mm).

TABLA 5—INFORMACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DEL ANCLAJE DE ACERO AL CARBONO Y ACERO INOXIDABLE STRONG-BOLT[®] 2 EN CONCRETO DE DENSIDAD NORMAL O DE ARENA DE DENSIDAD LIVIANA SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA EN ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS^{1,4,5}

Información de Diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje (pulgada)						
			Strong-Bolt 2 de Acero al Carbono ²			Strong-Bolt 2 de Acero Inoxidable ³			
			³ / ₈	¹ / ₂	³ / ₈	¹ / ₂	³ / ₈	¹ / ₂	
Profundidad de Empotramiento Nominal	h_{nom}	pulg.	1 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	2 ³ / ₄	3 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	2 ³ / ₄
Profundidad de Empotramiento Efectiva	h_{ef}	pulg.	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	3 ³ / ₈	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄
Espesor Mínimo del Concreto ⁶	$h_{min,deck}$	pulg.	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₄	4 ³ / ₁₆	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₄
Distancia Crítica al Borde	$C_{ac,deck,top}$	pulg.	4 ³ / ₄	4	4	6	4 ³ / ₄	4	4
Distancia Mínima al Borde	$C_{min,deck,top}$	pulg.	4 ³ / ₄	4 ¹ / ₂	4 ³ / ₄	12	4 ³ / ₄	4 ³ / ₄	6
Separación Mínima	$S_{min,deck,top}$	pulg.	7	6 ¹ / ₂	8	3 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	8

Para SI: 1 pulg = 25.4mm, 1 lbf = 4.45N.

- ¹La instalación debe cumplir con las Secciones 4.1.6, 4.1.11 y 4.3 y con la [Figura 7](#) de este reporte.
- ²La capacidad del diseño debe estar basada en cálculos de acuerdo a los valores en las [Tablas 2A](#) y [3A](#) de este reporte.
- ³La capacidad del diseño debe estar basada en cálculos de acuerdo a los valores en las [Tablas 2B](#) y [3B](#) de este reporte.
- ⁴La profundidad mínima del canal (distancia de la parte superior a la parte inferior del canal) es de 1½ pulgadas, ver [Figura 7](#).
- ⁵El espesor mínimo de la plataforma de acero debe ser de calibre 20.
- ⁶El espesor mínimo del concreto ($h_{min,deck}$) se refiere al espesor del concreto encima del canal superior, ver [Figura 7](#).

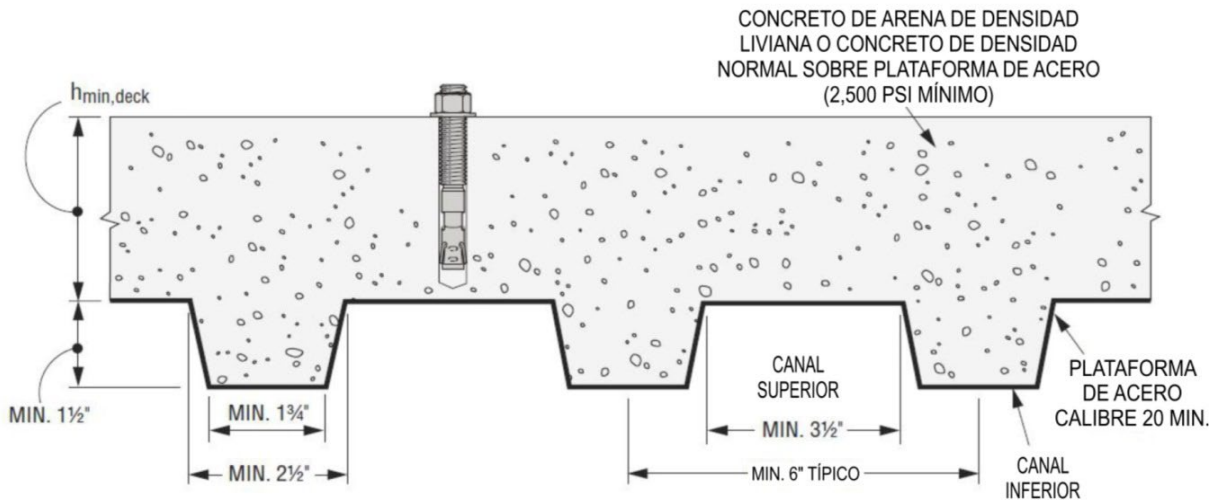


FIGURA 7—INSTALACIÓN SOBRE PLATAFORMA DE ACERO PERFILADA EN ENSAMBLAJES DE PISOS Y TECHOS

TABLA 6—MARCAS IDENTIFICADORAS DE LA LONGITUD EN LA CABEZA DE LOS ANCLAJES STRONG-BOLT[®] 2 (CORRESPONDE A LA LONGITUD DEL ANCLAJE – PULGADAS)

Marca	UNIDADES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Desde	pulg.	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
Hasta, pero no incluyendo	pulg.	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

Marca	UNIDADES	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Desde	pulg.	8	8 ¹ / ₂	9	9 ¹ / ₂	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hasta, pero no incluyendo	pulg.	8 ¹ / ₂	9	9 ¹ / ₂	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

ICC-ES Evaluation Report

ESR-3037

Reissued August 2024



This report also contains:

- LABC Supplement
- FBC Supplement

Subject to renewal August 2025

ICC-ES Evaluation Reports are not to be construed as representing aesthetics or any other attributes not specifically addressed, nor are they to be construed as an endorsement of the subject of the report or a recommendation for its use. There is no warranty by ICC Evaluation Service, LLC, express or implied, as to any finding or other matter in this report, or as to any product covered by the report.

Copyright © 2024 ICC Evaluation Service, LLC. All rights reserved.

<p>DIVISION: 03 00 00— CONCRETE</p> <p>Section: 03 16 00— Concrete Anchors</p> <p>DIVISION: 05 00 00— METALS</p> <p>Section: 05 05 19—Post- installed Concrete Anchors</p>	<p>REPORT HOLDER:</p> <p>SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.</p> 	<p>EVALUATION SUBJECT:</p> <p>SIMPSON STRONG-TIE® STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR FOR CRACKED AND UNCRACKED CONCRETE</p>	
--	--	--	---

1.0 EVALUATION SCOPE

Compliance with the following codes:

- 2021, 2018, 2015, 2012, and 2009 [International Building Code® \(IBC\)](#)
- 2021, 2018, 2015, 2012, and 2009 [International Residential Code® \(IRC\)](#)

For evaluation for compliance with codes adopted by the [Los Angeles Department of Building and Safety \(LADBS\)](#), see [ESR-3037 LABC and LARC Supplement](#).

Property evaluated:

- Structural

2.0 USES

The ¹/₄-inch (6.4 mm) Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2 wedge anchor is used as anchorage to resist static, wind and seismic tension and shear loads in uncracked normal-weight concrete and lightweight concrete having a specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa). The ³/₈-inch-through 1-inch-diameter (9.5 mm through 25.4 mm) anchors are used as anchorage to resist static, wind and seismic tension and shear loads in cracked and uncracked normal-weight concrete and lightweight concrete having a specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa).

The ³/₈-inch-, ¹/₂-inch-, ⁵/₈-inch- and ³/₄-inch-diameter (9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm and 19.1 mm) anchors may be installed in the soffit of cracked and uncracked normal-weight or sand-lightweight concrete-filled steel deck having a minimum specified compressive strength, f'_c , of 3,000 psi (20.7 MPa), as shown in [Figures 5 and 6](#).

The ³/₈-inch- and ¹/₂-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors may be installed in the topside of cracked and uncracked normal-weight or sand-lightweight concrete-filled steel deck having a minimum member thickness, $h_{min,deck}$, as noted in [Table 5](#) of this report and a specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa), as shown in [Figure 7](#).

The Strong-Bolt® 2 complies with Section [1901.3](#) of the 2021, 2018 and 2015 IBC, Section [1909](#) of the 2012 IBC, and Section [1912](#) of the 2009 IBC. The anchors are alternatives to cast-in-place anchors described in Section [1908](#) of the 2012 IBC, and Section [1911](#) of the 2009 IBC. The anchors may also be used where an engineered design is submitted in accordance with Section [R301.1.3](#) of the IRC.

3.0 DESCRIPTION

3.1 Strong-Bolt[®] 2:

3.1.1 General: Strong-Bolt[®] 2 anchors are torque-controlled, mechanical expansion anchors consisting of an anchor body, expansion clip, nut, and washer. A typical anchor (carbon steel version) is shown in [Figure 1](#) of this report. The anchor body has a tapered mandrel formed on the installed end of the anchor and a threaded section at the opposite end. The taper of the mandrel increases in diameter toward the installed end of the anchor. The three-segment expansion clip wraps around the tapered mandrel. Before installation, this expansion clip is free to rotate about the mandrel. The anchor is installed in a predrilled hole. When the anchor is set by applying torque to the hex nut, the mandrel is drawn into the expansion clip, which engages the drilled hole and transfers the load to the base material. Pertinent dimensions are as set forth in [Tables 1A](#) and [1B](#) of this report.

3.1.2 Strong-Bolt[®] 2, Carbon Steel: The anchor bodies are manufactured from carbon steel material with zinc plating conforming to [ASTM B633](#), SC1, Type III. The expansion clip for the 1/4-inch-, 3/8-inch-, 1/2-inch-, 5/8-inch- and 3/4-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt 2 anchors is fabricated from carbon steel and conforms to [ASTM A568](#). The expansion clip for the 1-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt 2 anchor is fabricated from stainless steel and conforms to [ASTM A240](#), Grade 316. The hex nut for the carbon steel Strong-Bolt 2 anchor conforms to [ASTM A563](#), Grade A. The washer for the carbon steel Strong-Bolt 2 anchor conforms to [ASTM F844](#). The available anchor diameters under this report are 1/4 inch, 3/8 inch, 1/2 inch, 5/8 inch, 3/4 inch and 1 inch (6.4 mm, 9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm, 19.1 mm, and 25.4 mm).

3.1.3 Strong-Bolt[®] 2, Stainless Steel: The anchor bodies of the stainless steel Strong-Bolt 2 anchors are manufactured from either AISI Type 304 or AISI Type 316 stainless steel. The expansion clip for the stainless steel Strong-Bolt 2 anchor conforms to AISI Type 304 or AISI Type 316 stainless steel. The hex nut and washer for the Type 304 and Type 316 stainless steel Strong-Bolt 2 conform to AISI Type 304 and Type 316 steel, respectively. The available anchor diameters under this report are 1/4 inch, 3/8 inch, 1/2 inch, 5/8 inch and 3/4 inch (6.4 mm, 9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm and 19.1 mm).

3.2 Concrete:

Normal-weight and lightweight concrete must conform to Sections [1903](#) and [1905](#) of the IBC, as applicable.

3.3 Profile Steel Deck:

The profile steel deck must comply with the configuration in [Figures 5, 6](#) and [7](#) and have a minimum base-steel thickness of 0.035 inch (0.889 mm) [20 gauge]. Steel must comply with [ASTM A653/A653M](#) SS Grade 33 with a minimum yield strength of 33,000 psi (228 MPa) for [Figures 5](#) and [7](#), and Grade 50 with a minimum yield strength of 50,000 psi (345 MPa) for [Figure 6](#).

4.0 DESIGN AND INSTALLATION

4.1 Strength Design:

4.1.1 General: Design strength of anchors complying with the 2021 IBC as well as Section R301.1.3 of the 2021 IRC, must be determined in accordance with [ACI 318-19](#) Section 17 and this report.

Design strength of anchors complying with the 2018 and 2015 IBC as well as Section R301.1.3 of the 2018 and 2015 IRC, must be determined in accordance with [ACI 318-14](#) Section 17 and this report.

Design strength of anchors complying with the 2012 IBC, as well as Section [R301.1.3](#) of the 2012 IRC, must be determined in accordance with [ACI 318-11](#) Appendix D and this report.

Design strength of anchors complying with the 2009 IBC and Section [R301.1.3](#) of the 2009 IRC must be in accordance with [ACI 318-08](#) Appendix D and this report.

Design parameters provided in [Tables 1A](#) through [6](#) and references to [ACI 318](#) are based on the 2021 IBC (ACI 318-19), on the 2018 and 2015 IBC (ACI 318-14) and on the 2012 IBC (ACI 318-11) unless noted otherwise in Sections 4.1.1 through [4.1.12](#) of this report. The strength design of anchors must comply with ACI 318-19 17.5.1.2, ACI 318-14 17.3.1 or ACI 318-11 D.4.1, as applicable, except as required in ACI 318-19 17.10, ACI 318-14 17.2.3 or ACI 318-11 D.3.3, as applicable.

Strength reduction factors, ϕ , as given in ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 or ACI 318-11 D.4.3, as applicable, must be used for load combinations calculated in accordance with Section [1605.1](#) of the 2021 IBC or Section [1605.2](#) of the 2018, 2015, 2012 and 2009 IBC and Section 5.3 of ACI 318 (-19 and -14) or Section 9.2 of ACI 318-11, as applicable. Strength reduction factors, ϕ , as given in ACI 318-11 D.4.4 must be used for load combinations calculated in accordance with ACI 318-11 Appendix C.

The value of f'_c used in the calculations must be limited to 8,000 psi (55.2 MPa), maximum, in accordance with ACI 318-19 17.3.1, ACI 318-14 17.2.7 or ACI 318-11 D.3.7, as applicable.

4.1.2 Requirements for Static Steel Strength in Tension: The nominal steel strength of a single anchor in tension, N_{sa} , in accordance with ACI 318-19 17.6.1.2, ACI 318-14 17.4.1.2 or ACI 318-11 D.5.1.2, as applicable, is given in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report. The strength reduction factor, ϕ , corresponding to a brittle steel element must be used for the carbon steel 1-inch-diameter anchor as described in [Table 2A](#) of this report. For all other anchors the strength reduction factor, ϕ , corresponding to a ductile steel element must be used as described in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report.

4.1.3 Requirements for Static Concrete Breakout Strength in Tension: The nominal concrete breakout strength of a single anchor or group of anchors in tension, N_{cb} and N_{cbg} , must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 or ACI 318-11 D.5.2, as applicable, with modifications as described in this section. The basic concrete breakout strength in tension, N_b , must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.6.2.2, ACI 318-14 17.4.2.2 or ACI 318-11 D.5.2.2, as applicable, using the values of h_{ef} and k_{cr} as described in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report. The nominal concrete breakout strength in tension, N_{cb} or N_{cbg} , in regions of a concrete member where analysis indicates no cracking at service loads in accordance with ACI 318-19 17.6.2.5, ACI 318-14 17.4.2.6 or ACI 318-11 D.5.2.6, as applicable, must be calculated with the value of k_{uncr} as given in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report and with $\Psi_{c,N} = 1.0$, as described in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report.

For anchors installed in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, as shown in [Figures 5](#) and [6](#), determination of the concrete breakout strength in accordance with ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 or ACI 318-11 D.5.2, as applicable, is not required.

4.1.4 Requirements for Static Pullout Strength in Tension: The nominal pullout strength of a single anchor in tension in accordance with ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 or ACI 318-11 D.5.3, as applicable, in cracked and uncracked concrete, $N_{p,cr}$ and $N_{p,uncr}$, is given in [Tables 2A](#) and [2B](#) of this report. Where analysis indicates no cracking at service load levels in accordance with ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 or ACI 318-11 D.5.3.6, as applicable, the nominal pullout strength in uncracked concrete, $N_{p,uncr}$, applies. Where values for $N_{p,cr}$ or $N_{p,uncr}$ are not provided in [Tables 2A](#) and [2B](#), the pullout strength does not need to be considered. In lieu of ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 or ACI 318-11 D.5.3.6, as applicable, $\Psi_{c,p} = 1.0$ for all design cases. The nominal pullout strength in cracked concrete must be adjusted for concrete strengths according to Eq-1:

$$N_{p,f_c} = N_{p,cr} \left(\frac{f'_c}{2,500} \right)^n \quad (\text{lb, psi}) \quad (\text{Eq-1})$$

$$N_{p,f_c} = N_{p,cr} \left(\frac{f'_c}{17.2} \right)^n \quad (\text{N, MPa})$$

where f'_c is the specified compressive strength and n is the factor defining the influence of concrete strength on the pullout strength. For the stainless steel $3/8$ -inch-diameter anchor in cracked concrete n is 0.3. For the stainless steel $5/8$ -inch-diameter anchor in cracked concrete n is 0.4. For all other cases n is 0.5.

In regions where analysis indicates no cracking in accordance with ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 or ACI 318-11 D.5.3.6, as applicable, the nominal pullout strength in tension must be adjusted by calculation according to Eq-2:

$$N_{p,f_c} = N_{p,uncr} \left(\frac{f'_c}{2,500} \right)^n \quad (\text{lb, psi}) \quad (\text{Eq-2})$$

$$N_{p,f_c} = N_{p,uncr} \left(\frac{f'_c}{17.2} \right)^n \quad (\text{N, MPa})$$

where f'_c is the specified compressive strength and n is the factor defining the influence of concrete strength on the pullout strength. For the stainless steel $3/8$ -inch-diameter anchor in uncracked concrete, n is 0.3. For the stainless steel $1/4$ -inch-diameter anchor and stainless steel $3/4$ -inch-diameter anchor in uncracked concrete, n is 0.4. For all other cases, n is 0.5.

The pullout strength in cracked and uncracked concrete for anchors installed in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, as shown in [Figures 5](#) and [6](#), is given in [Tables 4A](#), [4B](#) and [4C](#) of this report. The nominal pullout strength in cracked concrete must be adjusted for concrete strength according to Eq-1, using the value of $N_{p,deck,cr}$ in lieu of $N_{p,cr}$, and the value of 3,000 psi (20.7 MPa) must be substituted for the value of 2,500 psi (17.2 MPa) in the denominator. Where analysis indicates no cracking at service load levels in accordance with ACI 318-19 17.6.3.3, ACI 318-14 17.4.3.6 or ACI 318-11 D.5.3.6, as applicable, the nominal pull out strength in uncracked concrete must be adjusted for concrete strength according to Eq-2, using the value of $N_{p,deck,uncr}$ in lieu of $N_{p,uncr}$, and the value of 3,000 psi (20.7 MPa) must be substituted for the value of 2,500 psi (17.2 MPa) in the denominator. The value of $\Psi_{c,p} = 1.0$ for all cases.

4.1.5 Requirements for Static Steel Strength in Shear: The nominal steel strength in shear, V_{sa} , of a single anchor in accordance with ACI 318-19 17.7.1.2, ACI 318-14 17.5.1.2 or ACI 318-11 D.6.1.2, as applicable, is given in [Tables 3A](#) and [3B](#) of this report and must be used in lieu of values derived by calculation from ACI 318-19 Eq. 17.7.1.2b, ACI 318-14 Eq. 17.5.1.2b or ACI 318-11, Eq. D-29, as applicable. The strength reduction factor, ϕ , corresponding to a brittle steel element must be used for the carbon steel 1-inch-diameter anchor as described in [Table 3A](#) of this report. For all other anchors the strength reduction factor, ϕ , corresponding to a ductile steel element must be used for all anchors as described in [Tables 3A](#) and [3B](#) of this report.

The shear strength, $V_{sa,deck}$, of anchors installed in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, as shown in [Figures 5](#) and [6](#), is given in [Tables 4A](#), [4B](#) and [4C](#) of this report.

4.1.6 Requirements for Static Concrete Breakout Strength in Shear: The nominal concrete breakout strength of a single anchor or group of anchors in shear, V_{cb} or V_{cbg} , must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 or ACI 318-11 D.6.2, as applicable, with modifications as described in this section. The basic concrete breakout strength in shear, V_b , must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.7.2.2.1, ACI 318-14 17.5.2.2 or ACI 318-11 D.6.2.2, as applicable, using the values of ℓ_e and d_a provided in [Tables 3A](#) and [3B](#) of this report.

For anchors installed in the topside of concrete-filled steel deck assemblies, as shown in [Figure 7](#), the nominal concrete breakout strength of a single anchor or group of anchors in shear, V_{cb} or V_{cbg} , respectively, must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 or ACI 318-11 D.6.2, as applicable, using the actual member thickness, $h_{min,deck}$, in the determination of A_{vc} . Minimum member topping thickness for anchors in the topside of concrete-filled steel deck assemblies is given in [Table 5](#) of this report.

For anchors installed in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, as shown in [Figures 5](#) and [6](#), calculation of the concrete breakout strength in accordance with ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 or ACI 318-11 D.6.2, as applicable, is not required.

4.1.7 Requirements for Static Concrete Pryout Strength in Shear: The nominal concrete pryout strength of a single anchor or group of anchors in shear, V_{cp} or V_{cpg} , must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 or ACI 318-11 D.6.3, as applicable, modified by using the value of k_{cp} described in [Tables 3A](#) and [3B](#) of this report and the value of N_{cb} or N_{cbg} as calculated in accordance with Section [4.1.3](#) of this report.

For anchors installed in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, as shown in [Figures 5](#) and [6](#), calculation of the concrete pryout strength in accordance with ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 or ACI 318-11 D.6.3, as applicable, is not required.

4.1.8 Requirements for Seismic Design:

4.1.8.1 General: For load combinations including seismic, the design must be performed in accordance with ACI 318-19 17.10, ACI 318-14 17.2.3 or ACI 318-11 D.3.3, as applicable. Modifications to ACI 318-19 17.10 or ACI 318-14 17.2.3 shall be applied under Section [1905.1.8](#) of the 2021, 2018 and 2015 IBC, as applicable. For the 2012 IBC, Section [1905.1.9](#) must be omitted. Modifications to ACI 318-08 D.3.3, must be applied under Section [1908.1.9](#) of the 2009 IBC.

The carbon steel 1-inch-diameter anchor complies with ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable, as a brittle steel element. All other anchors comply with ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable, as ductile steel elements and must be designed in accordance with ACI 318-19 17.10.5, 17.10.6 or 17.10.7 or ACI 318-14 Section 17.2.3.4, 17.2.3.5, or 17.2.3.6 or ACI 318-11 Section D.3.3.4, D.3.3.5, or D.3.3.6 or ACI 318-08 Section D.3.3.4, D.3.3.5 or D.3.3.6, as applicable, with the modifications noted above.

4.1.8.2 Seismic Tension: The nominal steel strength and nominal concrete breakout strength for anchors in tension must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.6.1 and 17.6.2, ACI 318-14 17.4.1 and 17.4.2 or ACI 318-11 D.5.1 and D.5.2, as applicable, as described in Sections [4.1.2](#) and [4.1.3](#) of this report.

In accordance with ACI 318-19 17.6.3.2.1, ACI 318-14 17.4.3.2 or ACI 318-11 D.5.3.2, as applicable, the appropriate value for nominal pullout strength in tension for seismic loads, $N_{p,eq}$ or $N_{p,deck,eq}$, provided in [Tables 2A](#), [2B](#), [4A](#), [4B](#) and [4C](#) of this report, must be used in lieu of N_p . If no values for $N_{p,eq}$ or $N_{p,deck,eq}$ are given in [Tables 2A](#), [2B](#), [4A](#), [4B](#) or [4C](#), the pullout strength for seismic loads need not be evaluated. The values of $N_{p,eq}$ or $N_{p,deck,eq}$ can be adjusted for concrete strength according to Section [4.1.4](#).

4.1.8.3 Seismic Shear: The nominal concrete breakout and concrete pryout strength for anchors in shear must be calculated in accordance with ACI 318-19 17.7.2 and 17.7.3, ACI 318-14 17.5.2 and 17.5.3 or ACI 318-11 D.6.2 and D.6.3, as applicable, as described in Sections 4.1.6 and 4.1.7 of this report. In accordance with ACI 318-19 17.7.1.2, ACI 318-14 17.5.1.2 or ACI 318-11 D.6.1.2, as applicable, the appropriate value for nominal steel strength in shear for seismic loads, $V_{sa,eq}$ or $V_{sa,deck,eq}$, provided in [Tables 3A](#), [3B](#), [4A](#), [4B](#) and [4C](#) of this report, must be used in lieu of V_{sa} .

4.1.9 Requirements for Interaction of Tensile and Shear Forces: For loadings that include combined tension and shear, the design must be performed in accordance with ACI 318-19 17.8, ACI 318-14 17.6 or ACI 318-11 D.7, as applicable.

4.1.10 Requirements for Critical Edge Distance: In applications where $c < c_{ac}$ and supplemental reinforcement to control splitting of the concrete is not present, the concrete breakout strength in tension for uncracked concrete, calculated according to ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 or ACI 318-11 D.5.2, as applicable, must be further multiplied by the factor $\Psi_{cp,N}$ given by Eq-3:

$$\Psi_{cp,N} = \frac{c}{c_{ac}} \quad (\text{Eq-3})$$

where the factor $\Psi_{cp,N}$ need not be taken as less than $\frac{1.5h_{ef}}{c_{ac}}$. For all other cases, $\Psi_{cp,N} = 1.0$. In lieu of ACI 318-19 17.9.5, ACI 318-14 17.7.6 or ACI 318-11 D.8.6, as applicable, values of c_{ac} provided in [Tables 1A](#) and [1B](#) of this report must be used.

4.1.11 Requirements for Minimum Member Thickness, Minimum Anchor Spacing and Minimum Edge Distance: In lieu of ACI 318-14 17.7.1 and 17.7.3 or ACI 318-11 D.8.1 and D.8.3, as applicable, values of s_{min} and c_{min} provided in [Tables 1A](#) and [1B](#) of this report must be used. In lieu of ACI 318-19 17.9.4, ACI 318-14 17.7.5 or ACI 318-11 D.8.5, as applicable, minimum member thickness, h_{min} , must be in accordance with [Tables 1A](#) and [1B](#) of this report.

For $3/4$ -inch-diameter carbon steel, and $3/8$ -inch-, $1/2$ -inch- and $5/8$ -inch-diameter stainless steel Strong-Bolt[®] 2 anchors, additional combinations for minimum edge distance c_{min} and minimum spacing s_{min} may be derived by linear interpolation between the boundary given in [Tables 1A](#) and [1B](#) and as shown in [Figure 4](#) of this report.

For anchors installed in the topside of normal-weight or sand-lightweight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, the anchor must be installed in accordance with [Table 5](#) for carbon steel anchors and stainless steel anchors, and [Figure 7](#) of this report.

For anchors installed in the soffit of steel deck assemblies, the anchors must be installed in accordance with [Figures 5](#) and [6](#), and must have a minimum axial spacing along the flute equal to the greater of $3h_{ef}$ or 1.5 times the flute width.

4.1.12 Lightweight Concrete: For the use of anchors in lightweight concrete the modification factor λ_a equal to 0.8λ is applied to all values of $\sqrt{f'_c}$ affecting N_n and V_n .

For ACI 318-19 (2021 IBC), ACI 318-14 (2018 and 2015 IBC), ACI 318-11 (2012 IBC) and ACI 318-08 (2009 IBC), λ shall be determined in accordance with the corresponding version of ACI 318.

For anchors installed in the soffit of sand-lightweight concrete-filled steel deck and floor and roof assemblies, further reduction of the pullout values provided in this report is not required.

4.2 Allowable Stress Design (ASD):

4.2.1 General: Where design values for use with allowable stress design (working stress design) load combinations calculated in accordance with Section 1605.1 of the 2021 IBC or Section [1605.3](#) of the 2018, 2015, 2012 and 2009 IBC, must be established using the following equations:

$$T_{allowable,ASD} = \frac{\phi N_n}{\alpha} \quad (\text{Eq-3})$$

and

$$V_{allowable,ASD} = \frac{\phi V_n}{\alpha} \quad (\text{Eq-4})$$

where:

$T_{allowable,ASD}$ = Allowable tension load (lbf or kN)

$V_{allowable,ASD}$ = Allowable shear load (lbf or kN)

ϕN_n = Lowest design strength of an anchor or anchor group in tension as determined in accordance with ACI 318 (-19 and -14) Chapter 17 and 2021, 2018 and 2015 IBC Section 1905.1.8, ACI 318-11 Appendix D, ACI 318-08 Appendix D, and 2009 IBC Section 1908.1.9, and Section [4.1](#) of this report, as applicable. (lbf or kN). For the 2012 IBC, Section 1905.1.9 must be omitted.

ϕV_n = Lowest design strength of an anchor or anchor group in shear as determined in accordance with ACI 318 (-19 and -14) Chapter 17 and 2021, 2018 and 2015 IBC Section 1905.1.8, ACI 318-11 Appendix D, ACI 318-08 Appendix D, and 2009 IBC Section 1908.1.9, and Section [4.1](#) of this report, as applicable (lbf or kN). For the 2012 IBC, Section 1905.1.9 must be omitted.

α = A conversion factor calculated as a weighted average of the load factors for the controlling load combination. In addition, α shall include all applicable factors to account for non-ductile failure modes and required over-strength.

The requirements for member thickness, edge distance and spacing, as described in this report, must apply.

4.2.2 Interaction of Tensile and Shear Forces: The interaction of tension and shear loads must be consistent with ACI 318-19 17.8, ACI 318-14 17.6 or ACI 318-11, -08, -05 D.7, as applicable, as follows:

If $T_{applied} \leq 0.2T_{allowable,ASD}$, then the full allowable strength in shear, $V_{allowable,ASD}$, must be permitted.

If $V_{applied} \leq 0.2V_{allowable,ASD}$, then the full allowable strength in tension, $T_{allowable,ASD}$, must be permitted.

For all other cases: $\frac{T_{applied}}{T_{allowable,ASD}} + \frac{V_{applied}}{V_{allowable,ASD}} \leq 1.2$

4.3 Installation:

Installation parameters are provided in [Tables 1A](#) and [1B](#) and [4A](#), [4B](#) and [4C](#), and in [Figures 2](#), [3](#), [5](#), [6](#) and [7](#). Anchor locations must comply with this report and the plans and specifications approved by the code official. The Strong-Bolt[®] 2 must be installed in accordance with the manufacturer's published instructions and this report. Anchors must be installed in holes drilled into the concrete using carbide-tipped drill bits conforming to [ANSI B212.15-1994](#). The nominal drill bit diameter must be equal to the nominal diameter of the anchor. The minimum drilled hole depth, h_{hole} , is given in [Tables 1A](#) and [1B](#). The drilled hole must be cleaned, with all dust and debris removed using compressed air. The anchor, nut, and washer must be assembled so that the top of the nut is flush with the top of the anchor. The anchor must be driven into the hole using a hammer until the proper embedment depth is achieved. The nut and washer must be tightened against the base material or material to be fastened until the appropriate installation torque value specified in [Tables 1A](#) and [1B](#) is achieved.

For anchors installed in the topside of normal-weight or sand-lightweight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, installation parameters are provided in [Table 5](#) and in [Figure 7](#) of this report.

For installation in the soffit of normal-weight or sand-lightweight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, the hole diameter in the steel deck must not exceed the diameter of the hole in the concrete by more than $1/8$ inch (3.2 mm). The minimum drilled hole depth, h_{hole} , is given in [Tables 4A](#), [4B](#) and [4C](#). For edge distance and member thickness requirements for installations into the soffit of concrete over steel deck assemblies, see [Figures 5](#) and [6](#). For installation in the soffit of sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck floor and roof assemblies, torque must be applied until the appropriate installation torque value specified in [Tables 4A](#), [4B](#) and [4C](#) is achieved.

4.4 Special Inspection:

Periodic special inspection is required in accordance with Section [1705.1.1](#) and Table [1705.3](#) of the 2021, 2018, 2015, and 2012 IBC or Section [1704.15](#) of the 2009 IBC, as applicable. The special inspector must make periodic inspections during anchor installation to verify anchor type, anchor dimensions, concrete type, concrete compressive strength, drill-bit type, hole dimensions, hole cleaning procedures, anchor spacing, edge distances, concrete member thickness, anchor embedment, tightening torque and adherence to the manufacturer's published installation instructions. The special inspector must be present as often as required by the "statement of special inspection." Under the IBC, additional requirements as set forth in Sections [1705](#), [1706](#) and [1707](#) must be observed, where applicable.

5.0 CONDITIONS OF USE:

The Simpson Strong-Tie[®] Strong Bolt[®] 2 wedge anchor described in this report complies with, or is a suitable alternative to what is specified in, those codes listed in Section [1.0](#) of this report, subject to the following conditions:

- 5.1 The anchors must be installed in accordance with the manufacturer's published installation instructions and this report. In case of a conflict, this report governs.
- 5.2 Anchor sizes, dimensions and minimum embedment depths are as set forth in this report.
- 5.3 The 1/4-inch-diameter (6.4 mm) anchors must be limited to use in uncracked normal-weight concrete and lightweight concrete having a specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa).

The anchor may also be installed in the top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Tables 1A](#) & [1B](#).

- 5.4 The $3/8$ -inch- through 1-inch-diameter (9.5 mm through 25.4 mm) anchors must be installed in cracked and uncracked normal-weight and lightweight concrete having a specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa).

The anchors may also be installed in the top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Tables 1A & 1B](#).

- 5.5 The $\frac{3}{8}$ -inch through $\frac{3}{4}$ -inch-diameter (9.5 mm through 19.1 mm) carbon steel anchors must be installed in the soffit of cracked and uncracked sand-lightweight or normal-weight concrete over profile steel deck having a minimum specified compressive strength, f'_c , of 3,000 psi (20.7 MPa).
- 5.6 The $\frac{3}{8}$ -inch- and $\frac{1}{2}$ -inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors may be installed in the topside of cracked and uncracked normal-weight or sand-lightweight concrete-filled steel deck having a minimum specified compressive strength, f'_c , of 2,500 psi to 8,500 psi (17.2 MPa to 58.6 MPa).
- 5.7 The value of f'_c used for calculation purposes must not exceed 8,000 psi (55.2 MPa).
- 5.8 The concrete shall have attained its minimum design strength prior to installation of the anchors.
- 5.9 Strength design values must be established in accordance with Section [4.1](#) of this report.
- 5.10 Allowable stress design values are established in accordance with Section [4.2](#) of this report.
- 5.11 Anchor spacing and edge distance, as well as minimum member thickness, must comply with [Tables 1A, 1B, 4A, 4B, 4C, 5](#); and [Figures 4, 5, 6, and 7](#) of this report.
- 5.12 Prior to anchor installation, calculations and details demonstrating compliance with this report must be submitted to the code official. The calculations and details must be prepared by a registered design professional where required by the statutes of the jurisdiction in which the project is to be constructed.
- 5.13 Since an ICC-ES acceptance criteria for evaluating data to determine the performance of expansion anchors subjected to fatigue or shock loading is unavailable at this time, the use of these anchors under such conditions is beyond the scope of this report.
- 5.14 The $\frac{3}{8}$ -inch through 1-inch (9.5 mm through 25.4 mm) anchors may be installed in regions of concrete where cracking has occurred or where analysis indicates cracking may occur ($f_t > f_r$), subject to the conditions of this report.
- 5.15 The $\frac{1}{4}$ -inch-diameter (6.4 mm) anchors may be used to resist short-term loading due to wind or seismic forces, in locations designated as Seismic Design Categories A and B under the IBC, subject to the conditions of this report.
- 5.16 The $\frac{3}{8}$ -inch through 1-inch (9.5 mm through 25.4 mm) anchors may be used to resist short-term loading due to wind or seismic forces, in locations designated as Seismic Design Categories A through F under the IBC, subject to the conditions of this report.
- 5.17 Where not otherwise prohibited in the code, Strong-Bolt® 2 anchors are permitted for use with fire-resistance-rated construction provided that at least one of the following conditions is fulfilled:
 - Anchors are used to resist wind or seismic forces only.
 - Anchors that support a fire-resistance-rated envelope or a fire-resistance-rated membrane, are protected by approved fire-resistance-rated materials, or have been evaluated for resistance to fire exposure in accordance with recognized standards.
 - Anchors are used to support nonstructural elements.
- 5.18 Use of zinc-plated carbon steel anchors is limited to dry, interior locations.
- 5.19 Periodic special inspection must be provided in accordance with Section 4.4 of this report.
- 5.20 The anchors are manufactured by Simpson Strong-Tie Company Inc., under an approved quality-control program with inspections by ICC-ES.

6.0 EVIDENCE SUBMITTED

Data in accordance with the [ICC-ES Acceptance Criteria for Mechanical Anchors in Concrete Elements \(AC193\)](#), dated October 2017 (editorially revised December 2020), including optional suitability tests for seismic tension and shear; profile steel deck soffit tests; and quality control documentation.

7.0 IDENTIFICATION

- 7.1 The Strong-Bolt® 2 anchors are identified in the field by dimensional characteristics, head stamp, material specifications and packaging. The Strong-Bolt® 2 anchor has the Simpson Strong-Tie Company Inc., No Equal logo ≠ stamped on the expansion clip, and a length identification code embossed on the exposed threaded end. Table 6 shows the length identification codes. The packaging label bears the manufacturer's name and contact information, anchor name, anchor size and length, quantity, and the evaluation report number (ESR-3037).

7.2 The report holder's contact information is the following:

SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.
5956 WEST LAS POSITAS BOULEVARD
PLEASANTON, CALIFORNIA 94588
(800) 999-5099
www.strongtie.com



FIGURE 1—STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR (CARBON STEEL VERSION)

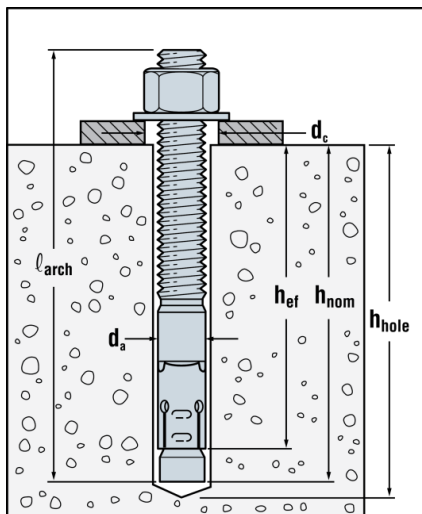


FIGURE 2—STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR INSTALLATION

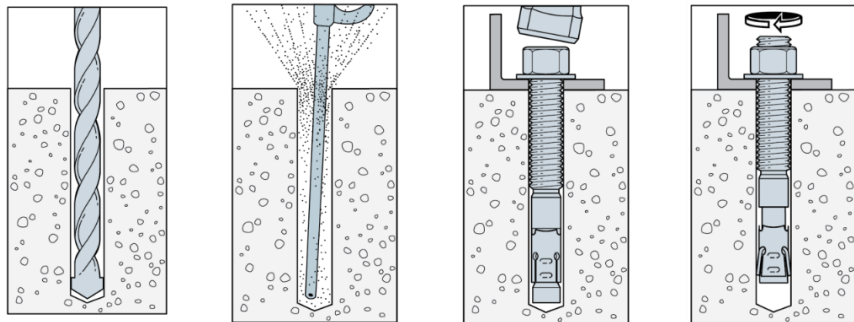


FIGURE 3—STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR INSTALLATION SEQUENCE

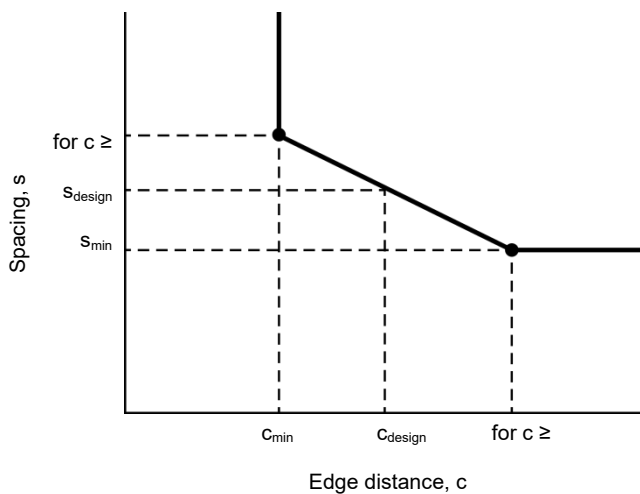


FIGURE 4—INTERPOLATION OF MINIMUM EDGE DISTANCE AND ANCHOR SPACING¹

¹Interpolation only valid for 1/2-, 5/8- and 3/4- inch diameter carbon steel and 3/8-, 1/2- and 5/8-inch-diameter stainless-steel anchors. Spacing and edge distance combinations must fall on or above and to the right of the diagonal line.

TABLE 1A—CARBON STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR INSTALLATION INFORMATION¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR SIZE												
			Carbon Steel												
			1/4 inch ⁴	3/8 inch ⁵	1/2 inch ⁵		5/8 inch ⁵		3/4 inch ⁵		1 inch ⁵				
Installation Information															
Nominal Diameter	d_a	in.	1/4	3/8	1/2		5/8		3/4		1				
Drill Bit Diameter	d	in.	1/4	3/8	1/2		5/8		3/4		1				
Baseplate Clearance Hole Diameter ²	d_c	in.	5/16	7/16	9/16		11/16		7/8		1 1/8				
		(mm)	(7.9)	(11.1)	(14.3)		(17.5)		(22.2)		(28.6)				
Installation Torque	T_{inst}	ft-lbf	4	30	60		90		150		230				
		(N-m)	(5.4)	(40.7)	(81.3)		(122.0)		(203.4)		(311.9)				
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in.	1 3/4	1 7/8	2 1/8	2 3/4	3 7/8	3 3/8	5 1/8	4 1/8	5 3/4	5 1/4	9 3/4		
		(mm)	(45)	(48)	(73)	(70)	(98)	(86)	(130)	(105)	(146)	(133)	(248)		
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in.	1 1/2	1 1/2	2 1/2	2 1/4	3 3/8	2 3/4	4 1/2	3 3/8	5	4 1/2	9		
		(mm)	(38)	(38)	(64)	(57)	(86)	(70)	(114)	(86)	(127)	(114)	(229)		
Minimum Hole Depth	h_{hole}	in.	1 7/8	2	3	3	4 1/8	3 5/8	5 3/8	4 3/8	6	5 1/2	10		
		(mm)	(48)	(51)	(76)	(76)	(105)	(92)	(137)	(111)	(152)	(140)	(254)		
Minimum Overall Anchor Length	l_{anch}	in.	2 1/4	2 3/4	3 1/2	3 3/4	5 1/2	4 1/2	6	5 1/2	7	7	13		
		(mm)	(57)	(70)	(89)	(95)	(140)	(114)	(152)	(140)	(178)	(178)	(330)		
Critical Edge Distance	c_{ac}	in.	2 1/2	6 1/2	6	6	7 1/2	7 1/2	9	6	8	18	13 1/2		
		(mm)	(64)	(165)	(152)	(152)	(191)	(191)	(229)	(152)	(203)	(457)	(343)		
Minimum Edge Distance	c_{min}	in.	1 3/4	6	6	4	4	6 1/2	6 1/2	6 1/2	4 1/4	4 1/4	8		
		(mm)	(45)	(152)	(152)	(102)	(102)	(165)	(165)	(165)	(108)	(108)	(203)		
	for $s \geq$	in.	-	-	6	4	4	-	5	5	10	10	-		
		(mm)	-	-	(152)	(102)	(102)	-	(127)	(127)	(254)	(254)	-		
Minimum Spacing	s_{min}	in.	2 1/4	3	2 3/4	2 3/4	2 3/4	5	2 3/4	2 3/4	3 1/2	3 1/2	8		
		(mm)	(57)	(76)	(70)	(70)	(70)	(127)	(70)	(70)	(89)	(89)	(203)		
	for $c \geq$	in.	-	-	12	12	12	-	8	8	6	6	-		
		(mm)	-	-	(305)	(305)	(305)	-	(203)	(203)	(152)	(152)	-		
Minimum Concrete Thickness	h_{min}	in.	3 1/4	3 1/4	4 1/2	4	5 1/2	6	5 1/2	6	7 7/8	6	8 3/4	9	13 1/2
		(mm)	(83)	(83)	(114)	(102)	(140)	(152)	(140)	(152)	(200)	(152)	(222)	(229)	(343)
Additional Data															
Specified Yield Strength	f_{ya}	psi	56,000	92,000	85,000				70,000		60,000				
		(MPa)	(386)	(634)	(586)				(483)		(414)				
Specified Tensile Strength	f_{uta}	psi	70,000	115,000						110,000		78,000			
		(MPa)	(483)	(793)						(758)		(538)			
Minimum Tensile and Shear Stress Area	A_{se}	in ²	0.0318	0.0514	0.105		0.166		0.270		0.472				
		(mm ²)	(21)	(33)	(68)		(107)		(174)		(305)				
Axial Stiffness in Service Load Range - Cracked and Uncracked Concrete ³	β	lb./in	73,700 ³	34,820	63,570		91,370		118,840		299,600				
		(N/mm)	(12,898) ₃	(6,098)	(11,133)		(16,001)		(20,812)		(52,468)				

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 ft-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 Pa, 1 in² = 645 mm², 1 lb/in = 0.175 N/mm.

¹The information presented in this table is to be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D, as applicable.

²The clearance must comply with applicable code requirements for the connected element.

³The tabulated value of β for 1/4-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt® 2 anchor is for installations in uncracked concrete only.

⁴The 1/4-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in this table.

⁵The 3/8-inch- through 1-inch-diameter (9.5 mm through 25.4 mm) anchors may be installed in topside of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in this table, and Tables 5 for the 3/8-inch and 1/2-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 1B—STAINLESS STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR INSTALLATION INFORMATION¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR SIZE								
			Stainless Steel								
			¹ / ₄ inch ⁴	³ / ₈ inch ⁵	¹ / ₂ inch ⁵	⁵ / ₈ inch ⁵	³ / ₄ inch ⁵				
Installation Information											
Nominal Diameter	d_a	in.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄				
Drill Bit Diameter	d	in.	¹ / ₄	³ / ₈	¹ / ₂	⁵ / ₈	³ / ₄				
Baseplate Clearance Hole Diameter ²	d_c	in. (mm)	⁵ / ₁₆ (7.9)	⁷ / ₁₆ (11.1)	⁹ / ₁₆ (14.3)	¹¹ / ₁₆ (17.5)	⁷ / ₈ (22.2)				
Installation Torque	T_{inst}	ft-lbf (N-m)	4 (5.4)	30 (40.7)	65 (88.1)	80 (108.5)	150 (203.4)				
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	¹ / ₄ (45)	¹ / ₈ (48)	² / ₈ (73)	² / ₄ (70)	³ / ₈ (98)	³ / ₈ (86)	⁵ / ₈ (130)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₄ (146)
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	¹ / ₂ (38)	¹ / ₂ (38)	² / ₂ (64)	² / ₄ (57)	³ / ₈ (86)	² / ₄ (70)	⁴ / ₂ (114)	³ / ₈ (86)	5 (127)
Minimum Hole Depth	h_{hole}	in. (mm)	¹ / ₈ (48)	2 (51)	3 (76)	3 (76)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₈ (92)	⁵ / ₈ (137)	⁴ / ₈ (111)	6 (152)
Minimum Overall Anchor Length	l_{anch}	in. (mm)	² / ₄ (57)	² / ₄ (70)	³ / ₂ (89)	³ / ₄ (95)	⁵ / ₂ (140)	⁴ / ₂ (114)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	7 (178)
Critical Edge Distance	c_{ac}	in. (mm)	² / ₂ (64)	⁶ / ₂ (165)	⁸ / ₂ (216)	⁴ / ₂ (114)	7 (178)	⁷ / ₂ (191)	9 (229)	8 (203)	8 (203)
Minimum Edge Distance	c_{min}	in. (mm)	¹ / ₄ (45)	6 (152)	⁶ / ₂ (165)	5 (127)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	
	for $s \geq$	in. (mm)	- -	10 (254)	- -	- -	8 (203)	8 (203)	8 (203)	- -	
Minimum Spacing	s_{min}	in. (mm)	² / ₄ (57)	3 (76)	8 (203)	⁵ / ₂ (140)	4 (102)	⁶ / ₄ (159)	⁶ / ₂ (165)		
	for $c \geq$	in. (mm)	- -	10 (254)	- -	- -	8 (203)	⁵ / ₂ (140)	- -		
Minimum Concrete Thickness	h_{min}	in. (mm)	³ / ₄ (83)	³ / ₄ (83)	⁴ / ₂ (114)	⁴ / ₂ (114)	6 (152)	⁵ / ₂ (140)	⁷ / ₈ (200)	⁶ / ₄ (172)	⁸ / ₄ (222)
Additional Data											
Specified Yield Strength	f_{ya}	psi (MPa)	96,000 (662)	80,000 (552)	92,000 (634)	82,000 (565)	68,000 (469)				
Specified Tensile Strength	f_{uta}	psi (MPa)	120,000 (827)	100,000 (689)	115,000 (793)	108,000 (745)	95,000 (655)				
Minimum Tensile and Shear Stress Area	A_{se}	in ² (mm ²)	0.0255 (16)	0.0514 (33)	0.105 (68)	0.166 (107)	0.270 (174)				
Axial Stiffness in Service Load Range - Cracked and Uncracked Concrete ³	β	lb./in (N/mm)	54,430 ³ (9,525) ³	29,150 (5,105)	54,900 (9,614)	61,270 (10,730)	154,290 (27,020)				

For **S1**: 1 inch = 25.4 mm, 1 ft-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 Pa, 1 in² = 645 mm², 1 lbf/in = 0.175 N/mm.

¹The information presented in this table is to be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D, as applicable.

²The clearance must comply with applicable code requirements for the connected element.

³The tabulated value of β for ¹/₄-inch-diameter stainless steel Strong-Bolt® 2 anchor is for installations in uncracked concrete only.

⁴The ¹/₄-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in this table.

⁵The ³/₈-inch- through ³/₄-inch-diameter (9.5 mm through 19.1 mm) anchors may be installed in top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in this table, and [Table 5](#) for the ³/₈-inch and ¹/₂-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 2A—CARBON STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR TENSION STRENGTH DESIGN DATA¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER										
			Carbon Steel										
			1/4 inch ⁷	3/8 inch ⁸	1/2 inch ⁸	5/8 inch ⁸	3/4 inch ⁸	1 inch ⁸					
Anchor Category	1,2 or 3	-	1								2		
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	1 ^{3/4} (45)	1 ^{7/8} (48)	2 ^{7/8} (73)	2 ^{3/4} (70)	3 ^{7/8} (98)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{1/8} (130)	4 ^{1/8} (105)	5 ^{3/4} (146)	5 ^{1/4} (133)	9 ^{3/4} (248)
Steel Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 Section 17.4.1 or ACI 318-11 Section D.5.1)													
Steel Strength in Tension	N_{sa}	lb (kN)	2,225 (9.9)	5,600 (24.9)	12,100 (53.8)	19,070 (84.8)	29,700 (132.1)	36,815 (163.8)					
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.75								0.65		
Concrete Breakout Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 Section 17.4.2 or ACI 318-11 Section D.5.2)													
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ^{1/2} (38)	1 ^{1/2} (38)	2 ^{1/2} (64)	2 ^{1/4} (57)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 (127)	4 ^{1/2} (114)	9 (229)
Critical Edge Distance	c_{ac}	in. (mm)	2 ^{1/2} (64)	6 ^{1/2} (165)	6 (152)	6 (152)	7 ^{1/2} (191)	7 ^{1/2} (191)	9 (229)	6 (152)	8 (203)	18 (457)	13 ^{1/2} (343)
Effectiveness Factor - Uncracked Concrete	k_{uncr}	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Effectiveness Factor - Cracked Concrete	k_{cr}	-	See Note 6	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Modification Factor	$\psi_{c,N}$	-	See Note 6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure ³	ϕ_{cb}	-	0.65								0.55		
Pull-Out Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3.1 or ACI 318-11 Section D.5.3)													
Pull-Out Strength Cracked Concrete ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb (kN)	See Note 6 -	1,300 ⁵ (5.8) ⁵	2,775 ⁵ (12.3) ⁵	N/A ⁴ -	4,985 ⁵ (22.2) ⁵	N/A ⁴ -	6,895 ⁵ (30.7) ⁵	N/A ⁴ -	8,500 ⁵ (37.8) ⁵	7,700 ⁵ (34.3) ⁵	11,185 ⁵ (49.8) ⁵
Pull-Out Strength Uncracked Concrete ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb (kN)	N/A ⁴ -	N/A ⁴ -	3,340 ⁵ (14.9) ⁵	3,615 ⁵ (16.1) ⁵	5,255 ⁵ (23.4) ⁵	N/A ⁴ -	9,025 ⁵ (40.1) ⁵	7,115 ⁵ (31.6) ⁵	8,870 ⁵ (39.5) ⁵	8,360 ⁵ (37.2) ⁵	9,690 ⁵ (43.1) ⁵
Strength Reduction Factor - Pullout Failure ³	ϕ_p	-	0.65								0.55		
Tensile Strength for Seismic Applications (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 or ACI 318-11 Section D.3.3.3)													
Tension Resistance of Single Anchor for Seismic Loads ($f'_c = 2500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb (kN)	See Note 6 -	1,300 ⁵ (5.8) ⁵	2,775 ⁵ (12.3) ⁵	N/A ⁴ -	4,985 ⁵ (22.2) ⁵	N/A ⁴ -	6,895 ⁵ (30.7) ⁵	N/A ⁴ -	8,500 ⁵ (37.8) ⁵	7,700 ⁵ (34.3) ⁵	11,185 ⁵ (49.8) ⁵
Strength Reduction Factor - Pullout Failure ³	ϕ_{eq}	-	0.65								0.55		

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹The information presented in this table must be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D, as applicable.

²The 3/8-inch-, 1/2-inch-, 5/8-inch- and 3/4-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt® 2 anchors are ductile steel elements as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable. The 1-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt® 2 anchor is a brittle steel element as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable.

³The strength reduction factor applies when the load combinations from the IBC or ACI 318 are used and the requirements of ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 or ACI 318-11 D.4.3, as applicable, are met. If the load combinations of ACI 318-11 Appendix C are used, the appropriate strength reduction factor must be determined in accordance with ACI 318-11 D.4.4.

⁴As described in Section 4.1.4 of this report, N/A (Not Applicable) denotes that pullout resistance does not need to be considered.

⁵The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 2,500 \text{ psi})^{0.5}$ or $(f'_c / 17.2 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁶The 1/4-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt® 2 anchor installation in cracked concrete is beyond the scope of this report.

⁷The 1/4-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in Table 1A.

⁸The 3/8-inch- through 1-inch-diameter (9.5 mm through 25.4 mm) anchors may be installed in top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in Table 1A, and Table 5 for the 3/8-inch and 1/2-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 2B—STAINLESS STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR TENSION STRENGTH DESIGN DATA¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER								
			Stainless Steel								
			1/4 inch ⁹	3/8 inch ¹⁰	1/2 inch ¹⁰	5/8 inch ¹⁰	3/4 inch ¹⁰				
Anchor Category	1,2 or 3	-	1								
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	1 ^{3/4} (45)	1 ^{7/8} (48)	2 ^{7/8} (73)	2 ^{3/4} (70)	3 ^{7/8} (98)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{1/8} (130)	4 ^{1/8} (105)	5 ^{3/4} (146)
Steel Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 or ACI 318-11 Section D.5.1)											
Steel Strength in Tension	N_{sa}	lb (kN)	3,060 (13.6)	5,140 (22.9)	12,075 (53.7)	17,930 (79.8)	25,650 (114.1)				
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.75								
Concrete Breakout Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 or ACI 318-11 Section D.5.2)											
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ^{1/2} (38)	1 ^{1/2} (38)	2 ^{1/2} (64)	2 ^{1/4} (57)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 (127)
Critical Edge Distance	c_{ac}	in. (mm)	2 ^{1/2} (64)	6 ^{1/2} (165)	8 ^{1/2} (216)	4 ^{1/2} (114)	7 (178)	7 ^{1/2} (191)	9 (229)	8 (203)	8 (203)
Effectiveness Factor - Uncracked Concrete	k_{uncr}	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Effectiveness Factor - Cracked Concrete	k_{cr}	-	See Note 8	17	17	17	17	17	17	17	17
Modification Factor	$\psi_{c,N}$	-	See Note 8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure ³	ϕ_{cb}	-	0.65								
Pull-Out Strength in Tension (ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 or ACI 318-11 Section D.5.3)											
Pull-Out Strength Cracked Concrete ($f_c = 2500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb (kN)	See Note 8 -	1,720 ⁶ (7.7) ⁶	3,145 ⁶ (14.0) ⁶	2,560 ⁵ (11.4) ⁵	4,305 ⁵ (19.1) ⁵	N/A ⁴ -	6,545 ⁷ (29.1) ⁷	N/A ⁴ -	8,230 ⁵ (36.6) ⁵
Pullout Strength Uncracked Concrete ($f_c = 2500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb (kN)	1,925 ⁷ (8.6) ⁷	N/A ⁴ -	4,770 ⁶ (21.2) ⁶	3,230 ⁵ (14.4) ⁵	4,495 ⁵ (20.0) ⁵	N/A ⁴ -	7,615 ⁵ (33.9) ⁵	7,725 ⁷ (34.4) ⁷	9,625 ⁷ (42.8) ⁷
Strength Reduction Factor - Pullout Failure ³	ϕ_p	-	0.65								
Tensile Strength for Seismic Applications (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318 17.2.3.3 or ACI 318-11 Section D.3.3.3)											
Tension Resistance of Single Anchor for Seismic Loads ($f_c = 2500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb (kN)	See Note 8 -	1,720 ⁶ (7.7) ⁶	2,830 ⁶ (12.6) ⁶	2,560 ⁵ (11.4) ⁵	4,305 ⁵ (19.1) ⁵	N/A ⁴ -	6,545 ⁷ (29.1) ⁷	N/A ⁴ -	8,230 ⁵ (36.6) ⁵
Strength Reduction Factor - Pullout Failure ³	ϕ_{eq}	-	0.65								

For S1: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹The information presented in this table must be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D, as applicable.

²The stainless steel Strong-Bolt® 2 anchors are ductile steel elements as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable.

³The strength reduction factor applies when the load combinations from the IBC or ACI 318 are used and the requirements of ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 or ACI 318-11 D.4.3, as applicable, are met. If the load combinations of ACI 318-11 Appendix C are used, the appropriate strength reduction factor must be determined in accordance with ACI 318-11 D.4.4.

⁴As described in Section 4.1.4 of this report, N/A (Not Applicable) denotes that pullout resistance does not need to be considered.

⁵The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying by $(\frac{f_c}{2,500\text{psi}})^{0.5}$ or $(\frac{f_c}{17.2\text{MPa}})^{0.5}$.

⁶The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying by $(\frac{f_c}{2,500\text{psi}})^{0.3}$ or $(\frac{f_c}{17.2\text{MPa}})^{0.3}$.

⁷The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying by $(\frac{f_c}{2,500\text{psi}})^{0.4}$ or $(\frac{f_c}{17.2\text{MPa}})^{0.4}$.

⁸The 1/4-inch-diameter stainless steel Strong-Bolt® 2 anchor installation in cracked concrete is beyond the scope of this report.

⁹The 1/4-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in Table 1B.

¹⁰The 3/8-inch- through 3/4-inch-diameter (9.5 mm through 19.1 mm) anchors may be installed in top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in Table 1B, and Table 5 for the 3/8-inch and 1/2-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 3A—CARBON STEEL STRONG-BOLT[®] 2 ANCHOR SHEAR STRENGTH DESIGN DATA¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER										
			Carbon Steel										
			¹ / ₄ inch ⁵	³ / ₈ inch ⁶	¹ / ₂ inch ⁶	⁵ / ₈ inch ⁶	³ / ₄ inch ⁶	1 inch ⁶					
Anchor Category	1,2 or 3	-	1									2	
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	1 ³ / ₄ (45)	1 ⁷ / ₈ (48)	2 ⁷ / ₈ (73)	2 ³ / ₄ (70)	3 ⁷ / ₈ (98)	3 ³ / ₈ (86)	5 ¹ / ₈ (130)	4 ¹ / ₈ (105)	5 ³ / ₄ (146)	5 ¹ / ₄ (133)	9 ³ / ₄ (248)
Steel Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 or ACI 318-11 Section D.6.1)													
Shear Resistance of Steel	V_{sa}	lb (kN)	965 (4.3)	1,800 (8.0)	7,235 (32.2)	11,035 (49.1)	14,480 (64.4)	15,020 (66.8)					
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65									0.60	
Concrete Breakout Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 or ACI 318-11 Section D.6.2)													
Outside Diameter	d_a	in. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)	1.000 (25.4)					
Load Bearing Length of Anchor in Shear	l_e	in. (mm)	1.500 (38)	1.500 (38)	2.500 (64)	2.250 (57)	3.375 (86)	2.750 (70)	4.500 (114)	3.375 (86)	5.000 (127)	4.500 (114)	8.000 (203)
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure ³	ϕ_{cb}	-	0.70										
Concrete Pryout Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 or ACI 318-11 Section D.6.3)													
Coefficient for Pryout Strength	k_{cp}	-	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ¹ / ₂ (38)	1 ¹ / ₂ (38)	2 ¹ / ₂ (64)	2 ¹ / ₄ (57)	3 ³ / ₈ (86)	2 ³ / ₄ (70)	4 ¹ / ₂ (114)	3 ³ / ₈ (86)	5 (127)	4 ¹ / ₂ (114)	9 (229)
Strength Reduction Factor - Concrete Pryout Failure ³	ϕ_{cp}	-	0.70										
Steel Strength in Shear for Seismic Applications (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 or ACI 318-11 Section D.3.3.3)													
Shear Strength of Single Anchor for Seismic Loads ($f'_c = 2500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb (kN)	See Note 4 -	1,800 (8.0)	6,510 (29.0)	9,930 (44.2)	11,775 (52.4)	15,020 (66.8)					
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65									0.60	

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹The information presented in this table must be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D, as applicable.

²The ³/₈-inch-, ¹/₂-inch-, ⁵/₈-inch- and ³/₄-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt[®] 2 anchors are ductile steel elements as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable. The 1-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt[®] 2 anchor is a brittle steel element as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable.

³ The strength reduction factor applies when the load combinations from the IBC or ACI 318 are used and the requirements of ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 or ACI 318-11 D.4.3, as applicable, are met. If the load combinations of ACI 318-11 Appendix C are used, the appropriate strength reduction factor must be determined in accordance with ACI 318-11 D.4.4.

⁴The ¹/₄-inch-diameter carbon steel Strong-Bolt[®] 2 anchor installation in cracked concrete is beyond the scope of this report.

⁵The ¹/₄-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in the top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Table 1A](#).

⁶The ³/₈-inch- through 1-inch-diameter (9.5 mm through 25.4 mm) anchors may be installed in the top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Table 1A](#), and [Table 5](#) for the ³/₈-inch and ¹/₂-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 3B—STAINLESS STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR SHEAR STRENGTH DESIGN DATA¹

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER								
			Stainless Steel								
			¹ / ₄ inch ⁵	³ / ₈ inch ⁶	¹ / ₂ inch ⁶	⁵ / ₈ inch ⁶	³ / ₄ inch ⁶				
Anchor Category	1,2 or 3	-	1								
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	¹ / ₄ (45)	¹ / ₈ (48)	² / ₈ (73)	² / ₄ (70)	³ / ₈ (98)	³ / ₈ (86)	⁵ / ₈ (130)	⁴ / ₈ (105)	⁵ / ₄ (146)
Steel Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 or ACI 318-11 Section D.6.1)											
Shear Resistance of Steel	V_{sa}	lb (kN)	1,605 (7.1)	3,085 (13.7)	7,245 (32.2)	6,745 (30.0)	10,760 (47.9)	15,045 (66.9)			
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65								
Concrete Breakout Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 or ACI 318-11 Section D.6.2)											
Outside Diameter	d_a	in. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)				
Load Bearing Length of Anchor in Shear	ℓ_e	in. (mm)	1.500 (38)	1.500 (38)	2.500 (64)	2.250 (57)	3.375 (86)	2.750 (70)	4.500 (114)	3.375 (86)	5.000 (127)
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure ³	ϕ_{cb}	-	0.70								
Concrete Pryout Strength in Shear (ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 or ACI 318-11 Section D.6.3)											
Coefficient for Pryout Strength	k_{cp}	-	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	¹ / ₂ (38)	¹ / ₂ (38)	² / ₂ (64)	² / ₄ (57)	³ / ₈ (86)	² / ₄ (70)	⁴ / ₂ (114)	³ / ₈ (86)	5 (127)
Strength Reduction Factor - Concrete Pryout Failure ³	ϕ_{cp}	-	0.70								
Steel Strength in Shear for Seismic Applications (ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 or ACI 318-11 Section D.3.3.3)											
Shear Strength of Single Anchor for Seismic Loads ($f'_c = 2500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb (kN)	See Note 4 -	3,085 (13.7)	6,100 (27.1)	6,745 (30.0)	10,760 (47.9)	13,620 (60.6)			
Strength Reduction Factor - Steel Failure ^{2,3}	ϕ_{sa}	-	0.65								

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹The information presented in this table must be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-19 Chapter 17, ACI 318-14 Chapter 17 or ACI 318-11 Appendix D.

²The stainless steel Strong-Bolt® 2 anchors are ductile steel elements as defined in ACI 318 (-19 and -14) 2.3 or ACI 318-11 D.1, as applicable.

³ The strength reduction factor applies when the load combinations from the IBC or ACI 318 are used and the requirements of ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 or ACI 318-11 D.4.3, as applicable, are met. If the load combinations of ACI 318-11 Appendix C are used, the appropriate strength reduction factor must be determined in accordance with ACI 318-11 D.4.4.

⁴The ¹/₄-inch-diameter stainless steel Strong-Bolt® 2 anchor installation in cracked concrete is beyond the scope of this report.

⁵The ¹/₄-inch-diameter (6.4 mm) anchor may be installed in the top of uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Table 1B](#).

⁶The ³/₈-inch- through ³/₄-inch-diameter (9.5 mm through 19.1 mm) anchors may be installed in the top of cracked and uncracked normal-weight and sand-lightweight concrete over profile steel deck where concrete thickness above upper flute meets the minimum thicknesses specified in [Table 1B](#), and [Table 5](#) for the ³/₈-inch and ¹/₂-inch-diameter (9.5 mm and 12.7 mm) anchors.

TABLE 4A—CARBON STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR TENSION AND SHEAR STRENGTH DESIGN DATA FOR THE SOFFIT OF NORMAL-WEIGHT OR SAND-LIGHTWEIGHT CONCRETE OVER PROFILE STEEL DECK, FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES^{1,2,6,8}

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER								
			Lower Flute				Upper Flute				
			3/8 inch		1/2 inch		5/8 inch		3/4 inch		
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	2 (51)	3 ³ / ₈ (86)	2 ³ / ₄ (70)	4 ¹ / ₂ (114)	3 ³ / ₈ (86)	5 ⁵ / ₈ (143)	4 ¹ / ₈ (105)	2 (51)	2 ³ / ₄ (70)
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ⁵ / ₈ (41)	3 (76)	2 ¹ / ₄ (57)	4 (102)	2 ³ / ₄ (70)	5 (127)	3 ³ / ₈ (86)	1 ⁵ / ₈ (41)	2 ¹ / ₄ (57)
Minimum Hole Depth	h_{hole}	in. (mm)	2 ¹ / ₈ (54)	3 ¹ / ₂ (89)	3 (76)	4 ³ / ₄ (121)	3 ⁵ / ₈ (92)	5 ⁷ / ₈ (149)	4 ³ / ₈ (111)	2 ¹ / ₈ (54)	3 (76)
Installation Torque	T_{inst}	ft-lbf (N-m)	30 (40.7)		60 (81.3)		90 (122.0)		150 (203.4)	30 (40.7)	60 (81.3)
Pullout Strength, concrete on metal deck (cracked) ³	$N_{p,deck,cr}$	lb (kN)	1,040 ⁷ (4.6) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	2,040 ⁷ (9.1) ⁷	3,645 ⁷ (16.2) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	4,990 ⁷ (22.2) ⁷	2,815 ⁷ (12.5) ⁷	1,340 ⁷ (6.0) ⁷	3,785 ⁷ (16.8) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (uncracked) ³	$N_{p,deck,uncr}$	lb (kN)	1,765 ⁷ (7.9) ⁷	3,150 ⁷ (14.0) ⁷	2,580 ⁷ (11.5) ⁷	3,840 ⁷ (17.1) ⁷	3,685 ⁷ (16.4) ⁷	6,565 ⁷ (29.2) ⁷	3,800 ⁷ (16.9) ⁷	2,275 ⁷ (10.1) ⁷	4,795 ⁷ (21.3) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (Seismic) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	lb (kN)	1,040 ⁷ (4.6) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	2,040 ⁷ (9.1) ⁷	3,645 ⁷ (16.2) ⁷	2,615 ⁷ (11.6) ⁷	4,990 ⁷ (22.2) ⁷	2,815 ⁷ (12.5) ⁷	1,340 ⁷ (6.0) ⁷	3,785 ⁷ (16.8) ⁷
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	1,595 (7.1)	3,490 (15.5)	2,135 (9.5)	4,580 (20.4)	2,640 (11.7)	7,000 (31.1)	4,535 (20.2)	3,545 (15.8)	5,920 (26.3)
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck (Seismic) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	lb (kN)	1,595 (7.1)	3,490 (15.5)	1,920 (8.5)	4,120 (18.3)	2,375 (10.6)	6,300 (28.0)	3,690 (16.4)	3,545 (15.8)	5,330 (23.7)

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹Installation must comply with Section 4.3 and Figure 5.

²Profile steel deck must comply with Figure 5 and Section 3.3 of this report.

³The values must be used in accordance with Section 4.1.4 of this report.

⁴The values must be used in accordance with Section 4.1.5 of this report.

⁵The values must be used in accordance with Section 4.1.8 of this report.

⁶The minimum anchor spacing along the flute must be the greater of 3 h_{ef} or 1.5 times the flute width.

⁷The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 3,000\text{psi})^{0.5}$ or $(f'_c / 20.7\text{MPa})^{0.5}$.

⁸Concrete shall be normal-weight or sand-lightweight concrete having a minimum specified compressive strength, f'_c , of 3,000 psi (20.7 MPa).

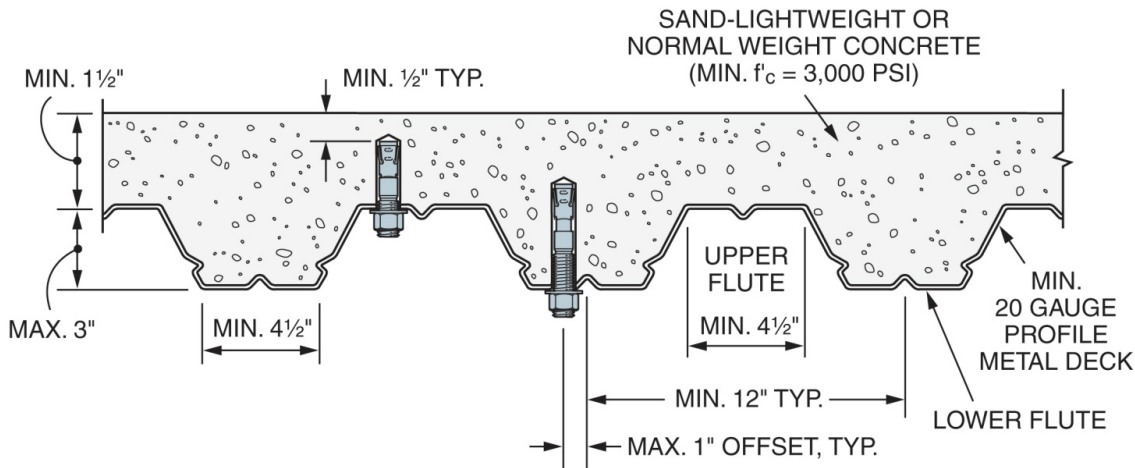


FIGURE 5—INSTALLATION IN THE SOFFIT OF CONCRETE OVER PROFILE STEEL DECK FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES¹

¹Anchors may be placed in the upper flute or lower flute of the steel deck assembly provided a minimum 1/2-inch concrete cover beyond the end of the anchor is provided. Anchors in the lower flute of Figure 5 may be installed with a maximum 1-inch offset in either direction from the centerline of the flute.

TABLE 4B—STAINLESS STEEL STRONG-BOLT® 2 ANCHOR TENSION AND SHEAR STRENGTH DESIGN DATA FOR THE SOFFIT OF NORMAL-WEIGHT OR SAND-LIGHTWEIGHT CONCRETE OVER PROFILE STEEL DECK, FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES^{1,2,6,10}

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER								
			Lower Flute						Upper Flute		
			3/8 inch		1/2 inch		5/8 inch		3/4 inch	3/8 inch	1/2 inch
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	2 (51)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{5/8} (143)	4 ^{1/8} (105)	2 (51)	2 ^{3/4} (70)
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ^{5/8} (41)	3 (76)	2 ^{1/4} (57)	4 (102)	2 ^{3/4} (70)	5 (127)	3 ^{3/8} (86)	1 ^{5/8} (41)	2 ^{1/4} (57)
Minimum Hole Depth	h_{hole}	in. (mm)	2 ^{1/8} (54)	3 ^{1/2} (89)	3 (76)	4 ^{3/4} (121)	3 ^{5/8} (92)	5 ^{7/8} (149)	4 ^{3/8} (111)	2 ^{1/8} (54)	3 (76)
Installation Torque	T_{inst}	ft-lbf (N-m)	30 (40.7)		65 (88.1)		80 (108.5)		150 (203.4)	30 (40.7)	65 (88.1)
Pullout Strength, concrete on metal deck (cracked) ³	$N_{p,deck,cr}$	lb (kN)	1,230 ⁸ (5.5) ⁸	2,605 ⁸ (11.6) ⁸	1,990 ⁷ (8.9) ⁷	2,550 ⁷ (11.3) ⁷	1,750 ⁹ (7.8) ⁹	4,020 ⁹ (17.9) ⁹	3,030 ⁷ (13.5) ⁷	1,550 ⁸ (6.9) ⁸	2,055 ⁷ (9.1) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (uncracked) ³	$N_{p,deck,uncr}$	lb (kN)	1,580 ⁸ (7.0) ⁸	3,950 ⁸ (17.6) ⁸	2,475 ⁷ (11.0) ⁷	2,660 ⁷ (11.8) ⁷	2,470 ⁷ (11.0) ⁷	5,000 ⁷ (22.2) ⁷	4,275 ⁹ (19.0) ⁹	1,990 ⁸ (8.9) ⁸	2,560 ⁷ (11.4) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (seismic) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	lb (kN)	1,230 ⁸ (5.5) ⁸	2,345 ⁸ (10.4) ⁸	1,990 ⁷ (8.9) ⁷	2,550 ⁷ (11.3) ⁷	1,750 ⁹ (7.8) ⁹	4,020 ⁹ (17.9) ⁹	3,030 ⁷ (13.5) ⁷	1,550 ⁸ (6.9) ⁸	2,055 ⁷ (9.1) ⁷
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	2,285 (10.2)	3,085 (13.7)	3,430 (15.3)	4,680 (20.8)	3,235 (14.4)	5,430 (24.2)	6,135 (27.3)	3,085 (13.7)	5,955 (26.5)
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck (seismic) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	lb (kN)	2,285 (10.2)	3,085 (13.7)	2,400 (10.7)	3,275 (14.6)	3,235 (14.4)	5,430 (24.2)	5,520 (24.6)	3,085 (13.7)	4,170 (18.5)

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹Installation must comply with Section 4.3 and Figure 5.

²Profile steel deck must comply with Figure 5 and Section 3.3 of this report.

³The values must be used in accordance with Section 4.1.4 of this report.

⁴The values must be used in accordance with Section 4.1.5 of this report.

⁵The values must be used in accordance with Section 4.1.8 of this report.

⁶The minimum anchor spacing along the flute must be the greater of $3h_{ef}$ or 1.5 times the flute width.

⁷The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.5}$ or $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁸The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.3}$ or $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.3}$.

⁹The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.4}$ or $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.4}$.

¹⁰Concrete shall be normal-weight or sand-lightweight concrete having a minimum specified compressive strength, f'_c , of 3,000 psi (20.7 MPa).

TABLE 4C—CARBON STEEL STRONG-BOLT[®] 2 ANCHOR TENSION AND SHEAR STRENGTH DESIGN DATA FOR THE SOFFIT OF NORMAL-WEIGHT OR SAND-LIGHTWEIGHT CONCRETE OVER PROFILE STEEL DECK, FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES^{1,2,6,8}

CHARACTERISTIC	SYMBOL	UNITS	NOMINAL ANCHOR DIAMETER INSTALLED IN LOWER-FLUTE					
			3/8 inch		1/2 inch		5/8 inch	
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in. (mm)	2 (51)	3 ^{3/8} (86)	2 ^{3/4} (70)	4 ^{1/2} (114)	3 ^{3/8} (86)	5 ^{5/8} (143)
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in. (mm)	1 ^{5/8} (41)	3 (76)	2 ^{1/4} (57)	4 (102)	2 ^{3/4} (70)	5 (127)
Minimum Hole Depth	h_{hole}	in. (mm)	2 ^{1/8} (54)	3 ^{1/2} (89)	3 (76)	4 ^{3/4} (121)	3 ^{5/8} (92)	5 ^{5/8} (143)
Minimum Concrete Thickness	$h_{min,deck}$	in. (mm)	2 (51)	2 (51)	2 (51)	3 ^{1/4} (83)	2 (51)	3 ^{1/4} (83)
Installation Torque	T_{inst}	ft-lbf (N-m)	30 (40.7)		60 (81.3)		90 (122)	
Pullout Strength, concrete on metal deck (cracked) ³	$N_{p,deck,cr}$	lb (kN)	1,295 ⁷ (5.8) ⁷	2,705 ⁷ (12.0) ⁷	2,585 ⁷ (11.5) ⁷	5,850 ⁷ (26.0) ⁷	3,015 ⁷ (13.4) ⁷	5,120 ⁷ (22.8) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (uncracked) ³	$N_{p,deck,uncr}$	lb (kN)	2,195 ⁷ (9.8) ⁷	3,260 ⁷ (14.5) ⁷	3,270 ⁷ (14.5) ⁷	6,165 ⁷ (27.4) ⁷	4,250 ⁷ (18.9) ⁷	6,735 ⁷ (30.0) ⁷
Pullout Strength, concrete on metal deck (seismic) ⁵	$N_{p,deck,eq}$	lb (kN)	1,295 ⁷ (5.8) ⁷	2,705 ⁷ (12.0) ⁷	2,585 ⁷ (11.5) ⁷	5,850 ⁷ (26.0) ⁷	3,015 ⁷ (13.4) ⁷	5,120 ⁷ (22.8) ⁷
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck ⁴	$V_{sa,deck}$	lb (kN)	1,535 (6.8)	3,420 (15.2)	2,785 (12.4)	5,950 (26.5)	3,395 (15.1)	6,745 (30.0)
Steel Strength in Shear, concrete on metal deck (seismic) ⁵	$V_{sa,deck,eq}$	lb (kN)	1,535 (6.8)	3,420 (15.2)	2,505 (11.1)	5,350 (23.8)	3,055 (13.6)	6,070 (27.0)

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

¹Installation must comply with Section 4.3 and Figure 6.

²Profile steel deck must comply with Figure 6 and Section 3.3 of this report.

³The values must be used in accordance with Section 4.1.4 of this report.

⁴The values must be used in accordance with Section 4.1.5 of this report.

⁵The values must be used in accordance with Section 4.1.8 of this report.

⁶The minimum anchor spacing along the flute must be the greater of $3h_{ef}$ or 1.5 times the flute width.

⁷The characteristic pull-out strength for greater concrete compressive strengths must be increased by multiplying the tabular value by $(f'_c / 3,000 \text{ psi})^{0.5}$ or $(f'_c / 20.7 \text{ MPa})^{0.5}$.

⁸Concrete shall be normal-weight or sand-lightweight concrete having a minimum specified compressive strength, f'_c of 3,000 psi (20.7 MPa).

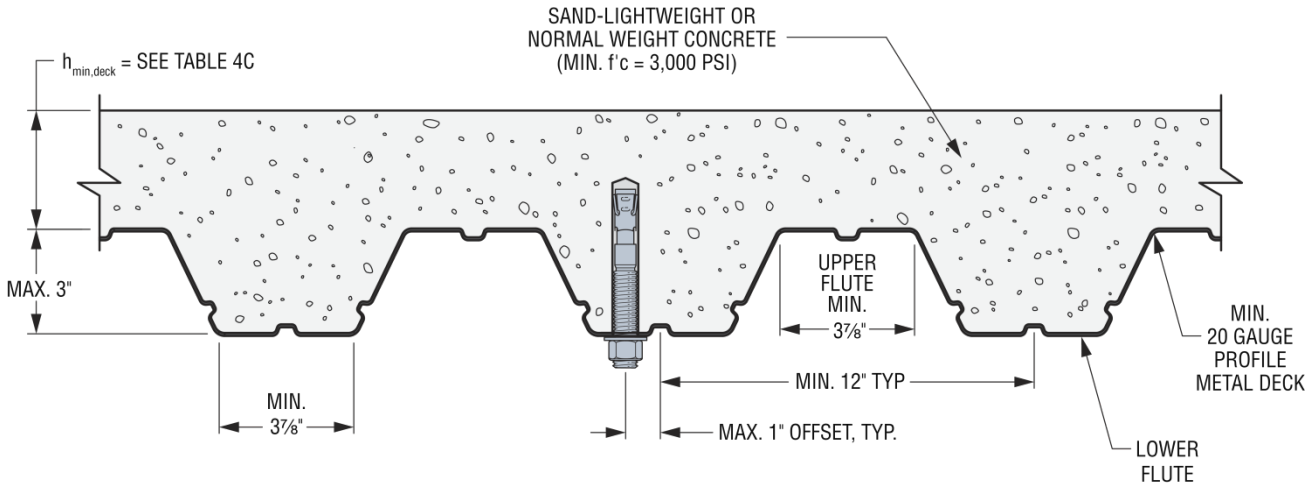


FIGURE 6—INSTALLATION IN THE SOFFIT OF CONCRETE OVER PROFILE STEEL DECK FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES¹

¹Anchors may be placed in the lower flute of the steel deck assembly provided a minimum ⁵/₈-inch concrete cover beyond the end of the anchor is provided. Anchors in the lower flute of Figure 6 may be installed with a maximum 1-inch offset in either direction from the centerline of the flute (1 in = 25.4 mm).

TABLE 5—CARBON STEEL AND STAINLESS STEEL STRONG-BOLT[®] 2 ANCHOR INSTALLATION INFORMATION IN THE TOPSIDE OF NORMAL-WEIGHT OR SAND-LIGHTWEIGHT CONCRETE-FILLED PROFILE STEEL DECK FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES^{1,4,5}

Design Information	Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter (inch)						
			Carbon Steel Strong-Bolt 2 ²			Stainless Steel Strong-Bolt 2 ³			
			³ / ₈	¹ / ₂	³ / ₈	¹ / ₂			
Nominal Embedment Depth	h_{nom}	in.	1 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	2 ³ / ₄	3 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	2 ³ / ₄
Effective Embedment Depth	h_{ef}	in.	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	3 ³ / ₈	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄
Minimum Concrete Thickness ⁶	$h_{min,deck}$	in.	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₄	4 ³ / ₁₆	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₄
Critical Edge Distance	$C_{ac,deck,to p}$	in.	4 ³ / ₄	4	4	6	4 ³ / ₄	4	4
Minimum Edge Distance	$C_{min,deck,t op}$	in.	4 ³ / ₄	4 ¹ / ₂	4 ³ / ₄	12	4 ³ / ₄	4 ³ / ₄	6
Minimum Spacing	$S_{min,deck,t op}$	in.	7	6 ¹ / ₂	8	3 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	8

For SI: 1 inch = 25.4mm, 1 lbf = 4.45N.

¹Installation must comply with Sections 4.1.6, 4.1.11 and 4.3 and Figure 7 of this report.

²Design capacity shall be based on calculations according to values in Tables 2A and 3A of this report.

³Design capacity shall be based on calculations according to values in Tables 2B and 3B of this report.

⁴Minimum flute depth (distance from top of flute to bottom of flute) is 1 1/2 inch, see Figure 7.

⁵Steel deck thickness shall be minimum 20 gauge.

⁶Minimum concrete thickness ($h_{min,deck}$) refers to concrete thickness above upper flute, see Figure 7.

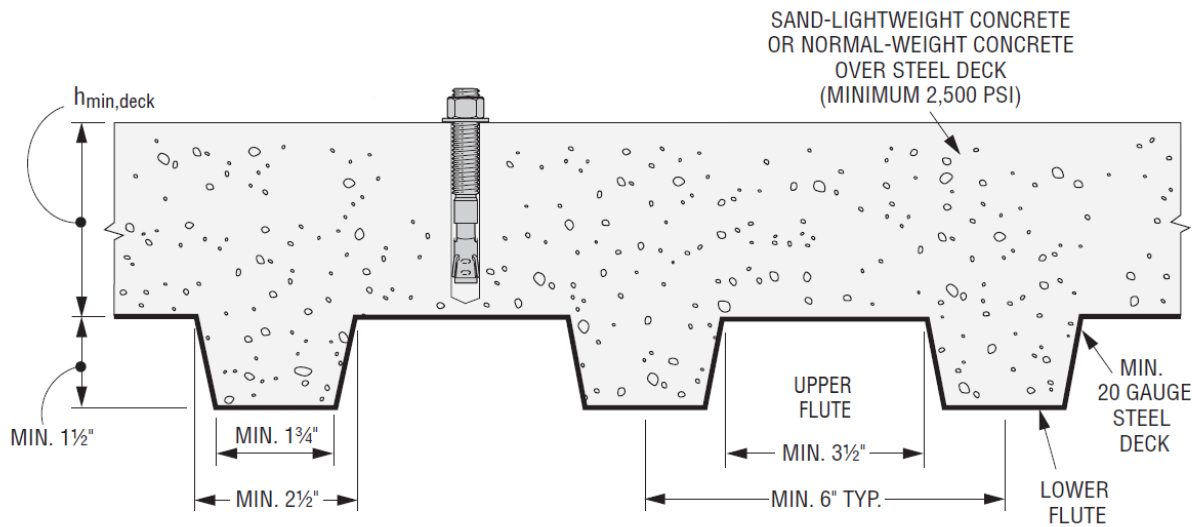


FIGURE 7—INSTALLATION ON THE TOP OF CONCRETE-FILLED PROFILE STEEL DECK FLOOR AND ROOF ASSEMBLIES

TABLE 6—LENGTH IDENTIFICATION HEAD MARKS ON STRONG-BOLT® 2 ANCHORS (CORRESPONDS TO LENGTH OF ANCHOR – INCHES)

Mark	Units	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
From	in	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½
Up To But Not Including	in	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8

Mark	Units	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
From	in	8	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Up To But Not Including	in	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

DIVISION: 03 00 00—CONCRETE
Section: 03 16 00—Concrete Anchors

DIVISION: 05 00 00—METALS
Section: 05 05 19—Post-Installed Concrete Anchors

REPORT HOLDER:

SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.

EVALUATION SUBJECT:

SIMPSON STRONG-TIE® STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR FOR CRACKED AND UNCRACKED CONCRETE

1.0 REPORT PURPOSE AND SCOPE**Purpose:**

The purpose of this evaluation report supplement is to indicate that the Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2 Wedge Anchors for cracked and uncracked concrete, described in ICC-ES evaluation report [ESR-3037](#), have also been evaluated for compliance with the codes noted below as adopted by the Los Angeles Department of Building and Safety (LADBS).

Applicable code editions:

- 2023 *City of Los Angeles Building Code* (LABC)
- 2023 *City of Los Angeles Residential Code* (LARC)

2.0 CONCLUSIONS

The Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2 Wedge Anchors for cracked and uncracked concrete, described in Sections 2.0 through 7.0 of the evaluation report [ESR-3037](#), comply with LABC Chapter 19, and the LARC, and are subjected to the conditions of use described in this supplement.

3.0 CONDITIONS OF USE

The Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2 Wedge Anchors described in this evaluation report supplement must comply with all of the following conditions:

- All applicable sections in the evaluation report [ESR-3037](#).
- The design, installation, conditions of use and identification of the anchors are in accordance with the 2021 *International Building Code*® (IBC) provisions noted in the evaluation report [ESR-3037](#).
- The design, installation and inspection are in accordance with additional requirements of LABC Chapters 16, 17 and City of Los Angeles Information Bulletin P/BC 2020-092, as applicable.
- Under the LARC, an engineered design in accordance with LARC Section R301.1.3 must be submitted.
- The allowable and design strength values listed in the evaluation report and tables are for the connection of the anchors to the concrete. The connection between the anchors and the connected members shall be checked for capacity (which may govern).
- For use in wall anchorage assemblies to flexible diaphragm applications, anchors shall be designed per the requirements of City of Los Angeles Information Bulletin P/BC 2020-071.

This supplement expires concurrently with the evaluation report, reissued August 2024.

DIVISION: 03 00 00—CONCRETE
Section: 03 16 00—Concrete Anchors

DIVISION: 05 00 00—METALS
Section: 05 05 19—Post-Installed Concrete Anchors

REPORT HOLDER:

SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.

EVALUATION SUBJECT:

SIMPSON STRONG-TIE® STRONG-BOLT® 2 WEDGE ANCHOR FOR CRACKED AND UNCRACKED CONCRETE

1.0 REPORT PURPOSE AND SCOPE

Purpose:

The purpose of this evaluation report supplement is to indicate that the Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2, described in ICC-ES evaluation report ESR-3037, has also been evaluated for compliance with the codes noted below.

Applicable code editions:

- 2023 Florida Building Code—Building
- 2023 Florida Building Code—Residential

2.0 CONCLUSIONS

The Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2, described in Sections 2.0 through 7.0 of ICC-ES evaluation report ESR-3037, complies with the *Florida Building Code—Building* or the *Florida Building Code—Residential*. The design requirements must be determined in accordance with the *Florida Building Code—Building* or the *Florida Building Code—Residential*, as applicable. The installation requirements noted in ICC-ES evaluation report ESR-3037 for the 2021 *International Building Code*® meet the requirements of the *Florida Building Code—Building* or the *Florida Building Code—Residential*, as applicable.

Use of the Simpson Strong-Tie® Strong-Bolt® 2, has also been found to be in compliance with the High-Velocity Hurricane Zone provisions of the *Florida Building Code—Building* or the *Florida Building Code—Residential* with the following conditions:

- a) For anchorage to wood members, the connection subject to uplift must be designed for no less than 700 pounds (3114 N).
- b) For connection to aluminum members, all expansion anchors must be installed no less than 3 inches (76 mm) from the edge of concrete slab and/or footings. All expansion anchors shall develop an ultimate withdrawal resisting force equal to four times the imposed load, with no stress increase for duration of load.

For products falling under Florida Rule 61G20-3, verification that the report holder's quality assurance program is audited by a quality assurance entity approved by the Florida Building Commission for the type of inspections being conducted is the responsibility of an approved validation entity (or the code official when the report holder does not possess an approval by the Commission).

This supplement expires concurrently with the evaluation report, reissued August 2024.