



## BOLETÍN TÉCNICO HILTI

**Fecha:** 8 de Agosto de 2024

**Asunto:** Datos técnicos de los sistemas de anclaje adhesivo Hilti HIT-RE 500 V3 y Hilti HIT-HY 200 V3 en hormigón de edad temprana

Según ACI 318-19 Sección 17.2.2 y CSA A23.3-19 Cláusula D.1.2 los anclajes adhesivos postinstalados requieren que se instalen en hormigón que tenga una edad mínima de 21 días en el momento de la instalación. Los sistemas de anclaje adhesivo Hilti cumplen este requisito y han sido calificados en hormigón que ha curado 21 días o más. Este documento resume y evalúa los resultados de pruebas adicionales realizadas con los sistemas de anclaje adhesivo Hilti HIT-RE 500 V3 y Hilti HIT-HY 200 V3 en elementos de hormigón anteriores a los requisitos de 21 días de ACI y CSA, también conocidos como "hormigón de edad temprana" u "hormigón verde". En resumen, puede ser necesario aplicar un factor de reducción para un anclaje adhesivo postinstalado que se instale y cargue entre 3 días y 21 días de tiempo de curado del hormigón. Para los anclajes adhesivos postinstalados que se instalan pero no se cargan hasta que el hormigón ha alcanzado el tiempo mínimo de curado del hormigón de 21 días, no se requiere ninguna reducción. Consulte las condiciones de instalación, los parámetros de diseño y la Tabla 1 a continuación para obtener más información.

Los ensayos de hormigón de edad temprana con el adhesivo HIT-RE 500 V3 o HIT-HY 200 V3 y la información de diseño presentada en la Tabla 1 a continuación están destinados al hormigón de edad temprana en las siguientes condiciones:

- Instalaciones con varillas roscadas o elementos de armadura deformados (barras de refuerzo) para aplicaciones de anclaje postinstalación al hormigón.
- Hormigón seco o saturado de agua que haya alcanzado o superado una resistencia mínima a la compresión del hormigón de 10,3 MPa (1.500 psi) y un tiempo mínimo de curado del hormigón de 72 horas (es decir, una edad del hormigón de 3 días).
- El hormigón de edad temprana con una resistencia a la compresión del hormigón inferior a 10,3 MPa (1.500 psi) o con un tiempo de curado del hormigón inferior a 72 horas queda fuera del ámbito de aplicación de este documento.
- La temperatura del material base en el momento de la instalación debe estar comprendida entre 50 °F (10 °C) y 104 °F (41 °C).
- Hormigón fisurado o no fisurado
- Orificios taladrados con martillo perforador y broca de metal duro estándar
- Limpieza con aire comprimido según las instrucciones de uso (IFU) aplicables



El factor de reducción de adherencia de la tabla 1,  $\alpha(t)$ , debe utilizarse junto con un diseño de anclaje completo según el capítulo 17 de ACI 318 o el anexo D de CSA A23.3 y haciendo referencia a ICC-ES ESR-3814 o ELC-3814 para HIT-RE 500 V3 o ESR-4868 o ELC-4868 para HIT-HY 200 V3 teniendo en cuenta lo siguiente:

- Para el fallo de adherencia,  $\alpha(t)$  debe multiplicarse por el valor de resistencia de adherencia característica publicado apropiado,  $\tau_c$  ó  $\tau_{cr}$ , y normalizarse a la resistencia a compresión real del hormigón ( $f_c$ ) en el momento de la instalación del anclaje - Véanse las Ec. 1 y Ec. 2 a continuación
- El producto específico  $\tau_c \cdot n$  ó  $\tau_{cr} \cdot n$ , se pueden encontrar en ESR-3814, ELC-3814, ESR-4868, o ELC-4868 según corresponda
- La resistencia a la compresión del hormigón en el momento de la instalación debe utilizarse para los modos de fallo relacionados con el hormigón.
- El diseño del hormigón para edades tempranas está fuera del alcance de las disposiciones de ACI y CSA y de los documentos ESR y ELC - el diseño debe ser aprobado por el Ingeniero de Registro (EOR)

$$\tau_{k,uncr,(t)} = \alpha_{(t)} \tau_{k,uncr} \left( \frac{f'_c}{2,500 \text{ psi}} \right)^{n_{uncr}} \text{ OR } \tau_{k,uncr,(t)} = \alpha_{(t)} \tau_{k,uncr} \left( \frac{f'_c}{17.2 \text{ MPa}} \right)^{n_{uncr}} \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\tau_{k,cr,(t)} = \alpha_{(t)} \tau_{k,cr} \left( \frac{f'_c}{2,500 \text{ psi}} \right)^{n_{cr}} \text{ OR } \tau_{k,cr,(t)} = \alpha_{(t)} \tau_{k,cr} \left( \frac{f'_c}{17.2 \text{ MPa}} \right)^{n_{cr}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

**Tabla 1 - Factor de reducción de adherencia,  $\alpha_{(t)}$ , para HIT-RE 500 V3 y HIT-HY 200 V3 para concreto envejecido precozmente <sup>1</sup>**

Sistema de anclaje adhesivo	Edad del hormigón en el momento de la instalación (días) <sup>2</sup>	Factor de reducción de adherencia $\alpha_{(t)}$	
		Anclaje Adhesivo Cargado Después del Tiempo de Curado del Adhesivo <sup>3</sup>	Anclaje adhesivo cargado después de 21 días de curado del hormigón <sup>4</sup>
HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	3	0.70	1.00
	7	0.85	
	14	0.95	
	21	1.00	
HIT-RE 500 V3	3	0.90	1.00
	7	1.00	
	14	1.00	
	21	1.00	

<sup>1</sup> Los factores de reducción de la adherencia se basan en ensayos de tracción realizados con varillas roscadas de acuerdo con ICC-ES AC308 / ACI 355.4 a temperatura ambiente en hormigón de peso normal seco y saturado de agua con una resistencia mínima a la compresión del hormigón de 1.500 psi (10,3 MPa).

<sup>2</sup> La edad del hormigón en el momento de la instalación se define como el tiempo de curado del hormigón y el momento en que el sistema de anclaje adhesivo no curado se introduce en la perforación.

<sup>3</sup> Antes de proceder a la carga, el anclaje adhesivo debe alcanzar el tiempo de curado publicado en las instrucciones de uso (IFU). Una vez alcanzado el tiempo de curado del adhesivo, debe aplicarse el factor de reducción de adherencia correspondiente,  $\alpha_{(t)}$ , según la Ecuación 1 o la Ecuación 2, según proceda.

<sup>4</sup> Si se cumple el tiempo de curado del adhesivo y la carga no se produce hasta que el hormigón haya alcanzado un curado mínimo de 21 días, no es necesaria ninguna reducción.

No dude en ponerse en contacto con nuestro Centro de Competencias de Ingeniería para obtener más información o plantear cualquier pregunta.

Centro de Competencias de Ingeniería – Latinoamérica  
servicio.tecnico@hilti.com