



Octubre 4, 2016

**Asunto: Información Técnica-Anclaje adhesivo Hilti RE 500 V3 con elementos de gran diámetro.**

Hilti ha publicado información técnica para el sistema de anclaje adhesivo Hilti HIT-RE 500 V3 el cual se puede utilizar con barras corrugadas y varilla roscadas en el diseño de anclajes post-instalados de acuerdo con ACI 318-14 Capítulo 17. La información publicada actual se basa en pruebas de acuerdo con ACI 355.4 y ICC-ES AC308 y se encuentra publicada en el ESR-3814 así como en la sección 3.2.4 del Manual Técnico de Anclaje Edición 16. El mayor diámetro del elemento publicado en el ESR 3814 y el manual técnico es de 1-1/4" para varilla roscada y # 10 para barras corrugadas).

Hilti ha realizado ensayos adicionales con barras de refuerzo de 40 mm de diámetro y ha realizado la evaluación de los datos de acuerdo con ACI 355.4 y AC308. Los resultados de las pruebas encajan dentro de los resultados publicados actualmente con elementos de menor diámetro. De esta manera, es posible desarrollar datos técnicos para diámetros de varillas roscadas de hasta 1-3/4" y # 14 para barras corrugadas. La información de diseño presentada a continuación en las tablas 1, 2 y 3 se basa en la interpolación lineal y la extrapolación de los datos obtenidos para las barras de refuerzo de 40 mm de diámetro. Los datos técnicos de las tablas a continuación están destinados a ser utilizados junto con un diseño de anclaje completo de acuerdo con el Capítulo 17 de ACI 318-14 y el manual técnico Ed. 16 sección 3.2.4 (para información adicional que puede ser necesaria para un cálculo de diseño completo). Los datos presentados a continuación no serán incluidos en el ESR-3814.



**Tabla 1 – HILTI RE 500 V3-INFORMACIÓN DE DISEÑO PARA BARRAS DE REFUERZO FRACCIONALES EN AGUJEROS PERFORADOS CON ROTO MARTILLO Y BROCA DE CARBURO DE ACUERDO CON ACI 318-14 CAP 17<sup>1</sup>**

INFORMACIÓN DE DISEÑO		Símbolo	Unidades	Tamaño nominal de la barra de refuerzo	
				#11	#14
Diámetro exterior de la Barra <sup>2</sup>		$d_a$	pulg. (mm)	1,41 (35,8)	1,69 (42,9)
Diámetro nominal de la broca <sup>2</sup>		$d_o$	pulg. (mm)	1-3/4 44,45	1-7/8 47,625
Empotramiento efectivo mínimo <sup>2</sup>		$h_{ef,min}$	pulg. (mm)	5-1/2 139,7	7 177,8
Empotramiento efectivo máximo <sup>2</sup>		$h_{ef,max}$	pulg. (mm)	28 711,2	33-3/4 857,25
Espesor mínimo del elemento de concreto <sup>2</sup>		$h_{min}$	pulg.	$h_{ef} + 2d_o$	
Distancia crítica al borde – hendimiento (para concreto no fisurado)		$C_{ac}$	-	Ver Sección 4.1.10 del ESR-3814	
Distancia al borde mínima <sup>3</sup>		$C_{min}$	pulg. (mm)	7 177,8	8-1/2 215,9
Espaciado mínimo <sup>3</sup>		$S_{min}$	pulg. (mm)	7 177,8	8-1/2 215,9
Factor de efectividad para concreto no fisurado		$k_{c,uncr}$ <sup>4</sup>	-	24	
Factor de reducción de resistencia a la tensión, modos de falla del concreto, Condición B <sup>5</sup>		$\phi$	-	0.65	
Factor de reducción de resistencia para el cortante, modos de falla del concreto, Condición B <sup>5</sup>		$\phi$	-	0.70	
<b>Concreto seco y saturado con agua</b>					
Temp. rango A <sup>6</sup>	Esfuerzo de adherencia característico en concreto no fisurado <sup>7</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,410	1,170
			(N/mm <sup>2</sup> )	9,72	8,07
Categoría de Anclaje		-	-	2	2
Factor de Reducción de Resistencia para concreto seco y saturado con agua		$\phi_d, \phi_{ws}$	-	0.55	

<sup>1</sup> Los valores mostrados son interpolados y extrapolados linealmente basándose en datos para ensayos de barras de refuerzo de hasta 40 mm de diámetro.

<sup>2</sup> Ver figura 2 del manual técnico Ed. 16 Sección 3.2.3

<sup>3</sup> La distancia mínima del borde puede reducirse a  $2d_o$  si la barra de refuerzo permanece no se le aplica torque.

<sup>4</sup> Para todos los casos de diseño,  $\psi_{c,N} = 1,0$ . Debe utilizarse el coeficiente apropiado para la resistencia a la ruptura del concreto no fisurado ( $k_{c,uncr}$ ).

<sup>5</sup> Para uso con las combinaciones de carga del capítulo 5 de ACI 318-14. La condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario de conformidad con ACI 318-14, sección 17.3.3, o donde gobierna la resistencia a la extracción o de desprendimiento del concreto. Para casos en los que se pueda verificar la presencia de refuerzo suplementario, se pueden utilizar los factores de modificación de resistencia asociados con la Condición A.

<sup>6</sup> Temperatura rango A: Temperatura máxima a corto plazo = 130°F (55°C), Temperatura máxima a largo plazo = 110°F (43°C). Las temperaturas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos cortos, por ejemplo, como resultado del ciclo diario. Las temperaturas a largo plazo son constantes a lo largo de periodos significativos de tiempo.

<sup>7</sup> Los valores del esfuerzo de adherencia corresponden a la resistencia del concreto a la compresión  $f'_c = 2,500$  psi (17.2 MPa). Para la resistencia a la compresión,  $f'_c$  entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), el esfuerzo de adherencia característico tabulado puede incrementarse por el factor de  $(f'_c/2,500)^{0.25}$  para concreto no fisurado.



**Tabla 2 -HILTI RE 500 V3- INFORMACIÓN DE DISEÑO PARA VARILLAS ROSCADAS FRACCIONALES EN AGUJEROS PERFORADOS CON ROTO MARTILLO Y BROCA DE CARBURO DE ACUERDO CON ACI-318-14, CAP 17 <sup>1</sup>**

INFORMACIÓN DE DISEÑO	Símbolo	Unidades	Tamaño nominal de la barra de refuerzo		
			1-3/8	1-1/2	1-3/4
Diámetro exterior de la Barra <sup>2</sup>	$d_a$	pulg. (mm)	1,375 34,9	1,50 38,1	1,75 44,5
Diámetro nominal de la broca <sup>2</sup>	$d_o$	pulg. (mm)	1-1/2 38,1	1-5/8 41,3	1-7/8 47,6
Máximo torque de instalación <sup>2</sup>	$T_{max}$	ft-lbs (Nm)	260 352,5	280 379,6	330 447,4
Empotramiento efectivo mínimo <sup>2</sup>	$h_{ef,min}$	pulg. (mm)	5-1/2 139,7	6 152,4	7 177,8
Empotramiento efectivo máximo <sup>2</sup>	$h_{ef,max}$	pulg. (mm)	27-1/2 698,5	30 762,0	35 889,0
Espesor mínimo del elemento de concreto <sup>2</sup>	$h_{min}$	pulg.	$h_{ef} + 2d_o$		
Distancia crítica al borde – hendimiento (para concreto no fisurado)	$c_{ac}$	-	Ver Sección 4.1.10 del ESR-3814		
Distancia al borde mínima <sup>3</sup>	$c_{min}$	pulg. (mm)	8-1/4 215,9	9 228,6	10-1/2 266,7
Espaciado mínimo <sup>3</sup>	$s_{min}$	pulg. (mm)	8-1/4 215,9	9 228,6	10-1/2 266,7
Factor de efectividad para concreto no fisurado	$k_{c,unscr}$ <sup>4</sup>	-	24		
Factor de reducción de resistencia a la tensión, modos de falla del concreto, Condición B <sup>5</sup>	$\phi$	-	0.65		
Factor de reducción de resistencia para el cortante, modos de falla del concreto, Condición B <sup>5</sup>	$\phi$	-	0.70		
<b>Concreto seco y saturado con agua</b>					
Temp. rango A <sup>6</sup>	Esfuerzo de adherencia característico en concreto no fisurado <sup>7</sup>	$\tau_{k,unscr}$	psi	1,440	1,340
				9,93	9,24
Categoría de Anclaje	-	-	2	2	
Factor de reducción de resistencia para concreto seco y saturado con agua	$\phi_d, \phi_{ws}$	-	0.55		

<sup>1</sup> Los valores mostrados son interpolados y extrapolados linealmente basándose en datos para ensayos de barras de refuerzo de hasta 40 mm de diámetro.

<sup>2</sup> Ver figura 4 del manual técnico Ed. 16 Sección 3.2.3.

<sup>3</sup> La distancia mínima del borde puede reducirse a  $2d_a < c_{ai} < 5d_a$  siempre que se reduzca  $T_{inst}$  por Tabla 3.

<sup>4</sup> Para todos los casos de diseño,  $\psi_{c,N} = 1,0$ . Debe utilizarse el coeficiente apropiado para la resistencia a la ruptura del concreto no fisurado ( $k_{c,unscr}$ ).

<sup>5</sup> Para uso con las combinaciones de carga del capítulo 5 de ACI 318-14. La condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario de conformidad con ACI 318-14, sección 17.3.3, o donde gobierna la resistencia a la extracción o el desprendimiento del concreto. Para casos en los que se pueda verificar la presencia de refuerzo suplementario, se pueden utilizar los factores de modificación de resistencia asociados con la Condición A.

<sup>6</sup> Temperatura rango A: Temperatura máxima a corto plazo = 130°F (55°C), Temperatura máxima a largo plazo = 110°F (43°C). Las temperaturas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren a intervalos cortos, por ejemplo, como resultado del ciclo diurno. Las temperaturas a largo plazo son constantes a lo largo de periodos significativos de tiempo.

<sup>7</sup> Los valores del esfuerzo de adherencia corresponden a la resistencia del concreto a la compresión  $f'_c = 2,500$  psi (17.2 MPa). Para la resistencia a la compresión,  $f'_c$  entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), el esfuerzo de adherencia característico tabulado puede incrementarse por el factor de  $(f'_c/2,500)^{0.25}$  para concreto no fisurado.

**Tabla 3 – Torque de instalación máximo reducido para distancia al borde menores a  $5d_a$**

Distancia mínima al borde, $c_{ai}$	Espaciado mínimo, $s_{ai}$	Torque de instalación máximo, $T_{max,red}$
$2d_a \leq c_{ai} < 5d_a$	$5d_a \leq s_{ai} < 16$ in (406 mm)	$0.3 * T_{max}$
	$s_{ai} \geq 16$ in (406 mm)	$0.5 * T_{max}$