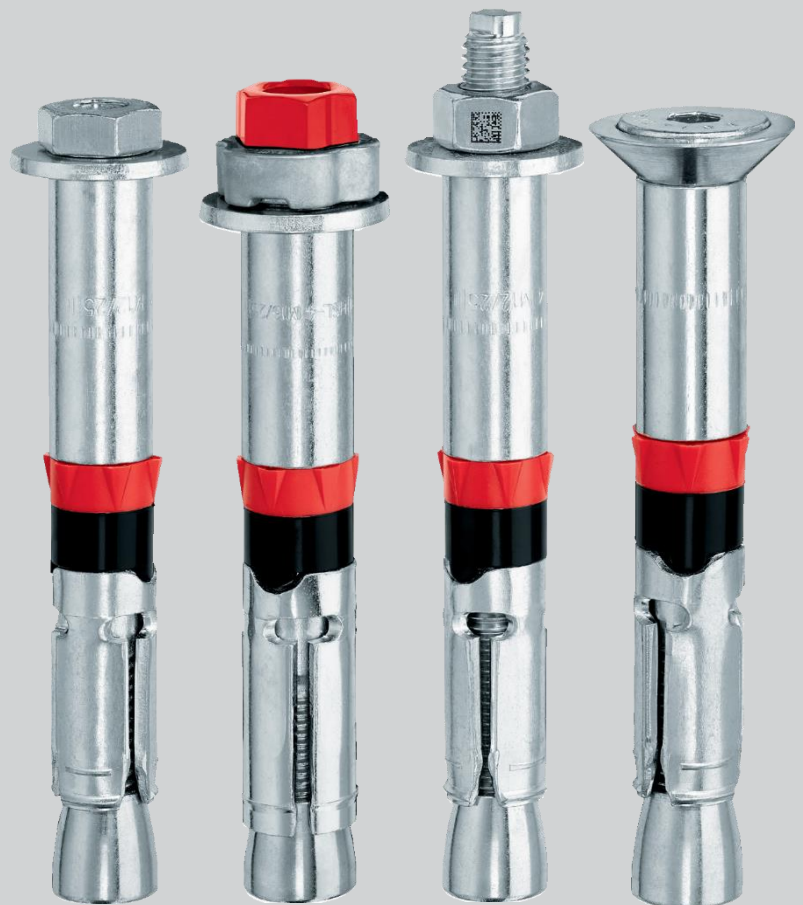




ANCLAJE SIMPLE, VERSÁTIL Y TRAZABLE PARA CARGAS PESADAS

Anclajes de expansión
resistentes HSL4
Suplemento técnico

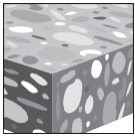


DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

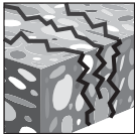
Sistema de anclaje				Características y ventajas
HSL4 Anclaje de expansión de alta resistencia	HSL4-B Anclaje de expansión resistente con tapa de torque	HSL4-G Ancla de expansión resistente con varilla roscada	HSL4-SK Versión avellanada disponible como especial	- Aprobado para su uso zona de tensión del hormigón (hormigón agrietado) - Aprobado para su uso con agujeros perforados con núcleo utilizando - Herramienta de perforación de diamante Hilti, DD-30 o DD-EC-1 con las brocas SPX-T o con el Hilti Diamond Coring - Herramienta DD-110 a DD-250 con el SPPX-H, SPX-L o Brocas de mano SPX-L - Datos para su uso con las disposiciones de diseño de resistencia de - ACI 318-14 Capítulo 17 y ACI 349 Apéndice B - Gran capacidad de carga - Expansión controlada por la fuerza que permite seguir hasta la expansión - Apto para cargas dinámicas, incluidas las sísmicas, fatiga y choque - No hay giro del anclaje en el agujero al apretarlo perno o tuerca - Calificación sísmica según ICC-ES AC193 y el requisitos del capítulo 17 del ACI 318-14

¹ HSL4-G M24 no está aprobado para el diseño sísmico.

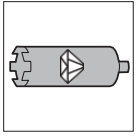
Listados/aprobaciones	
ICC-ES (Consejo Internacional del Código)	ESR-4386 en hormigón según ACI 318-14 Ch. 17 / ACI 355.2/ ICC-ES AC193
Aprobación técnica europea	ETA-19/0556
Ciudad de Los Ángeles	Suplemento LABC 2020 (dentro del ESR-4386)
Garantía de calidad nuclear	Calificado según el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



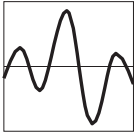
Hormigón sin fisuras



Hormigón agrietado



Orificios con núcleo de diamante para hormigón agrietado y no agrietado



Categorías de diseño sísmico A-F



Software de diseño Profis Anchor



Broca hueca

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Los pernos o varillas roscadas de acero al carbono para HSL4, HSL4-G, HSL4-B y HSL4-SK cumplen los requisitos de resistencia del acero de la norma ISO 898-1, grado 8.8, $f_y > 93 \text{ ksi}$, $f_{u, \text{tula}} > 116 \text{ ksi}$.

La tuerca, la arandela, el cono de expansión, el manguito de expansión y el manguito espaciador son de acero al carbono.

El manguito plegable está fabricado con resina acetal de polioximetileno (POM) y elastómero termoplástico (TPE).

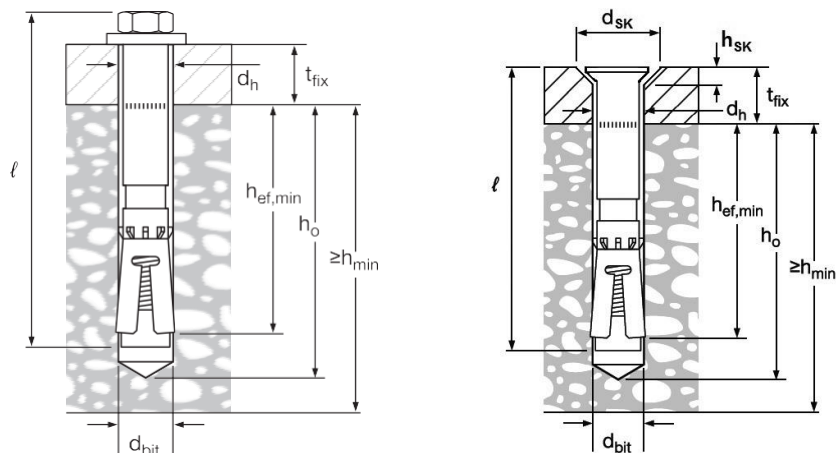
PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

Tabla 1 - Especificaciones del HSL4

Detalles			Diámetro de la rosca del anclaje HSL4													
			M8		M10		M12			M16			M20		M24	
Diámetro nominal de la broca1	d _{bit}	mm	12		15		18			24			28		32	
Espesor mínimo del hormigón	h _{min}	mm (pul g.)	Ver tabla 5													
Profundidad mínima del agujero	h _o	mm (pul g.)	80 (3-1/8)		90 (3-1/2)		105 (4-1/8)			125 (4-7/8)			155 (6-1/8)		180 (7-1/8)	
Empotramiento mínimo efectivo	h _{ef,min}	mm (pul g.)	60 (2-3/8)		70 (2-3/4)		80 (3-1/8)			100 (3-7/8)			125 (4-7/8)		150 (5-7/8)	
Diámetro del orificio de fijación	d _h	mm (pul g.)	14 (9/16)		17 (11/16)		20 (13/16)			26 (1)			31 (1-1/4)		35 (1-3/8)	
Espesor máximo de la pieza fijada HSL4, HSL4-B	t _{fix}	mm (pul g.)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	5 (1/5)	25 (1)	50 (2)	10 (2/5)	25 (1)	50 (2)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)
Espesor máximo de la pieza fijada HSL4-G	t _{fix}	mm (pul g.)	20 (3/4)		20 (3/4)	100 (4)	25 (1)	50 (2)		25 (1)	50 (2)		30 (1-1/8)	60 (2-1/4)	--	--
Diámetro de la arandela	d _w	mm (pul g.)	20 (3/4)		25 (1)		30 (1-1/8)			40 (1-9/16)			45 (1-3/4)		50 (2)	
Par de montaje HSL4	T _{inst}	Nm (ft-lb)	15 (11)		25 (18)		60 (44)			75 (55)			145 (107)		210 (155)	
Par de montaje HSL4-G	T _{inst}	Nm (ft-lb)	20 (15)		27 (20)		60 (44)			70 (52)			105 (77)		180 (132)	
Par de montaje HSL4-SK	T _{inst}	Nm (ft-lb)	25 (18)		32 (24)		65 (48)			--			--		--	
Tamaño de la llave HSL4, HSL4-G	SW	mm	13		17		19			24			30		36	
Tamaño de la llave HSL4-B	SW	mm	--		--		24			30			36		41	
Tamaño de la llave HSL4-SK	SW	mm	5		6		8			--			--		--	
Diámetro del agujero avellanado HSL4-SK	d _{sk}	mm	22.5		25.5		32.9			--			--		--	

¹ Utilice sólo brocas métricas.

Figura 1



DATOS DE DISEÑO EN HORMIGÓN SEGÚN ACI 318

ACI 318-14 Capítulo 17 Diseño

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificado de Hilti. Las tablas de carga de esta sección se han desarrollado utilizando los parámetros y variables de diseño de resistencia de la norma ESR-4386 y las ecuaciones del capítulo 17 de la norma ACI 318-14. Para una explicación detallada de las tablas de diseño simplificado de Hilti, consulte la sección 3.1.8 de la Guía técnica de productos de América del Norte, volumen 2: Guía técnica de anclajes, edición 19 (PTG Ed. 19). Las tablas de datos de la ESR-4386 no se incluyen en esta sección, pero pueden encontrarse en www.icc-es.org o en www.hilti.com.

Tabla 2 - Resistencia de diseño de Hilti HSL4 con hormigón / fallo de extracción en hormigón no agrietado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo. mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Cizalla - ϕV_n			
		$f'_c = 2.500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2.500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6.000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	2,735 (12.2)	2,995 (13.3)	3,455 (15.4)	4,235 (18.8)	3,050 (13.6)	3,340 (14.9)	3,860 (17.2)	4,725 (21.0)
M10	70 (2.8)	3,570 (15.9)	3,910 (17.4)	4,515 (20.1)	5,530 (24.6)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

Tabla 3 - Resistencia de diseño Hilti HSL4 con hormigón / fallo de extracción en hormigón agrietado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo. mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Cizalla - ϕV_n			
		$f'_c = 2.500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2.500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4.000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6.000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	1,825 (8.1)	2,000 (8.9)	2,310 (10.3)	2,830 (12.6)	2,160 (9.6)	2,365 (10.5)	2,730 (12.1)	3,345 (14.9)
M10	70 (2.8)	2,920 (13.0)	3,200 (14.2)	3,695 (16.4)	4,525 (20.1)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

- Ver PTG Ed. 19, sección 3.1.8, para convertir el valor de la resistencia de diseño en el valor ASD.
- No se permite la interpolación lineal entre las resistencias a la compresión del hormigón.
- Aplique los factores de separación, distancia entre bordes y espesor del hormigón de las tablas 5 a 8 según sea necesario. Comparar con los valores de acero de la tabla 4. Se utilizará el menor de los valores para el diseño.
- Los valores tabulares son sólo para el hormigón de peso normal. Para el hormigón ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ de la siguiente manera: para el hormigón ligero con arena, $\lambda = 0.68$; para el hormigón ligero, $\lambda = 0.60$.
- Los valores tabulares son sólo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para el hormigón sin fisuras. HSL4-G M24 no está aprobado para el diseño sísmico. Para todas las cargas sísmicas de tensión para todos los demás anclajes, multiplique los valores tabulares del hormigón agrietado en tensión solamente por los siguientes factores de reducción:
M24 - $\phi_{N_{seis}} = 0.62$
Todos los demás tamaños - $\phi_{N_{seis}} = 0.75$
No es necesaria ninguna reducción para el cizallamiento sísmico. Ver PTG Ed. 19 sección 3.1.8 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 4 - Resistencia del acero para los anclajes Hilti HSL41²

Diámetro nominal del anclaje	HSL4, HSL4-B, HSL4-SK			HSL4-G		
	Tensión3 ϕN_{sa} lb (kN)	Cizalla4 ϕV_{sa} lb (kN)	Corte sísmico5 $\phi V_{sa,eq}$ lb (kN)	Tensión3 ϕN_{sa} lb (kN)	Cizalla4 ϕV_{sa} lb (kN)	Corte sísmico5 $\phi V_{sa,eq}$ lb (kN)
M8	4,960 (22 .1)	4,705 (20 .9)	2,995 (13 .3)	4,960 (22 .1)	3,945 (17 .5)	2,455 (10 .9)
M10	7,830 (34 .8)	6,650 (29 .6)	5,495 (24 .4)	7,830 (34 .8)	5,450 (24 .2)	4,500 (20 .0)
M12	11,395 (50 .7)	9,570 (42 .6)	7,730 (34 .4)	11,395 (50 .7)	7,905 (35 .2)	6,385 (28 .4)
M16	21,140 (94 .0)	17,360 (77 .2)	16,115 (71 .7)	21,140 (94 .0)	14,745 (65 .6)	13,690 (60 .9)
M20	33,060 (147 .1)	25,690 (114 .3)	18,940 (84 .2)	33,060 (147 .1)	21,555 (95 .9)	15,900 (70 .7)
M24	47,590 (211 .7)	29,870 (132 .9)	24,810 (110 .4)	47,590 (211 .7)	28,060 (124 .8)	n/a

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

2. Los anclajes Hilti HSL4 de acero al carbono deben considerarse elementos de acero dúctil.

3. Tracción $\phi N_{sa} = \phi A_{se, N_{tens}}$ como se indica en el capítulo 17 del ACI 318-14.

4. Valores de cizallamiento determinados por ensayos de cizallamiento estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0,60 A_{se, V_{futa}}$ como se indica en ACI 318-14 Capítulo 17.

5. Valores de cizallamiento sísmico determinados por ensayos de cizallamiento sísmico con $\phi V_{sa,eq} \leq \phi 0,60$

$A_{se, V_{futa}}$ como se indica en ACI 318-14 Capítulo 17 Ver PTG Ed. 19 sección 3.1.8 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

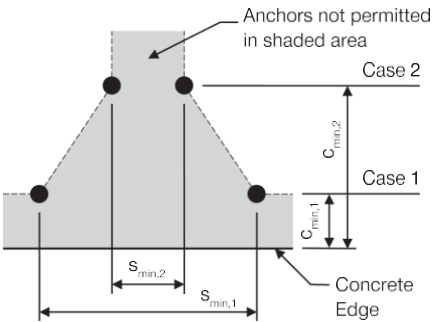
Tabla 5 - Requisitos de distancia de los bordes, separación y espesor de los elementos¹

Condición	Parámetro dimensional		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje					
					M8	M10	M12	M16	M20	M24
A	Espesor mínimo del hormigón		h _{min}	pulg. (mm)	4-3/4 (120)	5-1/2 (140)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	11-7/8 (300)
	Distancia del borde crítico		cac	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-7/8 (150)	8-7/8 (225)	8-7/8 (225)
	Caso 1	Distancia mínima de los bordes	c _{min,1}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/2 (90)	4-3/4 (120)	5 (125)	5-7/8 (150)
		Distancia mínima entre anclajes	s _{min,1}	pulg. (mm)	5-1/2 (140)	9-1/2 (240)	11 (280)	12-5/8 (320)	13-3/4 (350)	11-7/8 (300)
	Caso 2	Distancia mínima de los bordes	c _{min,2}	pulg. (mm)	3-3/8 (85)	5 (125)	6-1/8 (155)	7-7/8 (200)	8-1/4 (210)	8-1/4 (210)
		Distancia mínima entre anclajes	s _{min,2}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)
B	Espesor mínimo del hormigón		h _{min}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-3/8 (135)	6-1/4 (160)	7-1/2 (190)	8-7/8 (225)
	Distancia del borde crítico		cac	pulg. (mm)	5-7/8 (150)	6-7/8 (175)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	12-3/8 (312.5)	14-3/4 (375)
	Caso 1	Distancia mínima de los bordes	c _{min,1}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-1/2 (90)	4-3/8 (110)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	8-7/8 (225)
		Distancia mínima entre anclajes	s _{min,1}	pulg. (mm)	7 (180)	10-1/4 (260)	12-5/8 (320)	15 (380)	15-3/4 (400)	15 (380)
	Caso 2	Distancia mínima de los bordes	c _{min,2}	pulg. (mm)	4 (100)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	10-5/8 (270)	11-7/8 (300)	12-5/8 (320)
		Distancia mínima entre anclajes	s _{min,2}	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)

1 Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia de borde y separación entre el caso 1 y el caso 2.
La interpolación lineal para una distancia de borde específica c, donde c_{min,1} < c < c_{min,2} determinará el espaciamiento permisible s como sigue:

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

Figura 2



Para una distancia de borde específica, la separación permitida se calcula como sigue:

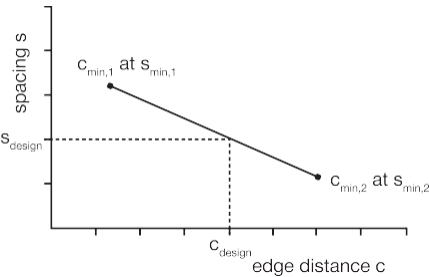


Tabla 6 - Factores de ajuste de carga para anclajes Hilti HSL4 de M8, M10 y M12 en hormigón sin fisuras^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL4 hormigón no agrietado	Factor de separación en tensión f_{AN}			Factor de distancia del borde en tensión f_{RN}			Factor de separación en el cizallamiento ³ f_{AV}			Distancia de los bordes en el cizallamiento						Factor de espesor del hormigón en el cizallamiento ⁴ f_{HV}		
										⊥ Hacia el borde f_{RV}			II hacia y desde el borde f_{RV}					
Diámetro nominal	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Altura efectiva de empotramiento (mm)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.36 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)
Distancia (s) / distancia entre bordes (s_a) / espesor del hormigón (h),	2-3/8 (60)	0.67	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.32	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.68	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.69	0.67	n/a	0.50	0.45	n/a	0.59	0.55	n/a	0.40	0.18	n/a	0.50	0.36	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.71	0.68	n/a	0.53	0.48	n/a	0.60	0.56	n/a	0.46	0.20	n/a	0.53	0.41	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.72	0.69	0.67	0.55	0.49	n/a	0.60	0.56	0.56	0.49	0.22	n/a	0.55	0.44	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.75	0.71	0.69	0.60	0.53	0.48	0.62	0.57	0.56	0.58	0.26	0.23	0.60	0.52	0.46	n/a	n/a
	4 (102)	0.78	0.74	0.71	0.68	0.59	0.53	0.63	0.58	0.57	0.71	0.32	0.28	0.71	0.59	0.53	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.81	0.76	0.73	0.74	0.64	0.56	0.65	0.58	0.58	0.81	0.36	0.32	0.81	0.64	0.56	0.76	n/a
	4-1/2 (114)	0.82	0.77	0.74	0.77	0.65	0.58	0.65	0.59	0.58	0.85	0.38	0.34	0.85	0.65	0.58	0.77	n/a
	4-3/4 (121)	0.84	0.79	0.75	0.81	0.69	0.60	0.66	0.59	0.59	0.92	0.41	0.37	0.92	0.69	0.60	0.79	0.61
	5 (127)	0.85	0.80	0.76	0.85	0.73	0.63	0.67	0.60	0.59	0.99	0.44	0.40	0.99	0.73	0.63	0.81	0.62
	5-3/8 (137)	0.88	0.83	0.78	0.91	0.78	0.68	0.68	0.60	0.60	1.00	0.49	0.44	1.00	0.78	0.68	0.84	0.64
	6 (152)	0.92	0.86	0.82	1.00	0.87	0.76	0.70	0.62	0.61		0.58	0.52		0.87	0.76	0.89	0.68
	7 (178)	0.99	0.92	0.87		1.00	0.89	0.73	0.64	0.63		0.73	0.65		1.00	0.89	0.96	0.73
	8 (203)	1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.65	0.64		0.89	0.80			1.00	1.00	0.79
	9 (229)		1.00	0.98				0.80	0.67	0.66		1.00	0.95					0.83
	10 (254)		1.00	1.00				0.83	0.69	0.68			1.00					0.88
	12 (305)		1.00	1.00				0.90	0.73	0.72								0.96
	14 (356)			1.00				0.96	0.77	0.75								1.00
	16 (406)							1.00	0.81	0.79								
	18 (457)								0.85	0.82								
	20 (508)								0.89	0.86								
	24 (610)								0.96	0.93								
	> 30 (762)								1.00	1.00								

Tabla 7 - Factores de ajuste de carga para los anclajes M8, M10 y M12 Hilti HSL4 en hormigón agrietado^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL4 hormigón agrietado	Factor de separación en tensión f_{AN}			Factor de distancia de borde en tensión f_{RN}			Factor de separación en el cizallamiento ³ f_{AV}			Distancia de los bordes en el cizallamiento						Factor de espesor del hormigón en el cizallamiento ⁴ f_{HV}		
										⊥ Hacia el borde f_{RV}			II hacia y desde el borde f_{RV}					
Diámetro nominal	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Altura efectiva de empotramiento (mm)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.36 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)	2.38 (60)	2.76 (70)	3.15 (80)
Distancia (s) / distancia de los bordes (s_a) / espesor del hormigón (h),	2-3/8 (60)	0.67	n/a	n/a	0.75	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.33	n/a	n/a	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.68	n/a	n/a	0.78	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.71	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.69	0.67	n/a	0.83	0.75	n/a	0.59	0.54	n/a	0.41	0.13	n/a	0.82	0.28	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.71	0.68	n/a	0.88	0.79	n/a	0.60	0.55	n/a	0.46	0.15	n/a	0.88	0.29	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.72	0.69	0.67	0.91	0.81	n/a	0.60	0.55	0.54	0.49	0.16	n/a	0.91	0.31	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.75	0.71	0.69	0.99	0.88	0.80	0.62	0.55	0.55	0.59	0.18	0.17	0.99	0.37	0.33	n/a	n/a
	4 (102)	0.78	0.74	0.71	1.00	0.97	0.88	0.63	0.56	0.56	0.72	0.23	0.20	1.00	0.45	0.40	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.81	0.76	0.73		1.00	0.94	0.65	0.57	0.56	0.82	0.26	0.23		0.51	0.46	0.76	n/a
	4-1/2 (114)	0.82	0.77	0.74		1.00	0.96	0.65	0.57	0.56	0.85	0.27	0.24		0.54	0.48	0.77	n/a
	4-3/4 (121)	0.84	0.79	0.75		1.00	1.00	0.66	0.57	0.57	0.93	0.29	0.26		0.58	0.52	0.80	0.54
	5 (127)	0.85	0.80	0.76		1.00	1.00	0.67	0.58	0.57	1.00	0.31	0.28		0.63	0.56	0.82	0.56
	5-3/8 (137)	0.88	0.83	0.78		1.00	1.00	0.68	0.58	0.58		0.35	0.31		0.70	0.63	0.85	0.58
	6 (152)	0.92	0.86	0.82		1.00	1.00	0.70	0.59	0.59		0.41	0.37		0.83	0.74	0.89	0.61
	7 (178)	0.99	0.92	0.87		1.00	1.00	0.73	0.61	0.60		0.52	0.47		1.00	0.93	0.97	0.66
	8 (203)	1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.62	0.61		0.64	0.57			1.00	1.00	0.70
	9 (229)		1.00	0.98				0.80	0.67	0.63		1.00	0.68					0.74
	10 (254)		1.00	1.00				0.83	0.65	0.64		0.89	0.80					0.79
	12 (305)		1.00	1.00				0.90	0.69	0.67		1.00	1.00					0.86
	14 (356)			1.00				0.96	0.72	0.70								1.93
	16 (406)							1.00	0.75	0.73								0.99
	18 (457)								0.78	0.76								1.00
	20 (508)								0.81	0.86								
	24 (610)								0.87	0.84								
	> 30 (762)								0.96	0.93								

1. No se permite la interpolación lineal.

2. Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro de hormigón delgado) el diseño puede llegar a ser muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor Design o realice el cálculo de los anclajes utilizando las ecuaciones de diseño del capítulo 17 de la norma ACI 318-14.

Tabla 9 - Factores de ajuste de carga para los anclajes M8, M10 y M12 Hilti HSL4 en hormigón agrietado^{1,2}

M16, M20 y M24 HSL4 hormigón agrietado		Factor de separación en tensión f_{AN}			Factor de distancia de borde en tensión f_{RN}			Factor de separación en el cizallamiento f_{AV}			Distancia de los bordes en el cizallamiento						Factor de espesor del hormigón en el cizallamiento f_{HV}		
											⊥ Hacia el borde f_{RV}			II hacia y desde el borde f_{RV}					
Diámetro nominal		M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24
Altura efectiva de empotramiento (mm)		3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)	3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)	3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)	3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)	3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)	3.948 (100)	4.92 (125)	5.91 (150)
Distancia (s) / distancia de los bordes (s_a) / espesor del hormigón (h).	4 (102)	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.70	n/a	n/a	0.85	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	0.22	n/a	n/a	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	n/a	0.88	0.76	n/a	0.56	0.55	n/a	0.23	0.18	n/a	0.47	0.36	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.73	0.69	n/a	0.95	0.81	n/a	0.57	0.56	n/a	0.27	0.21	n/a	0.54	0.42	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-7/8 (149)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.84	0.75	0.57	0.56	0.55	0.30	0.23	0.19	0.59	0.46	0.37	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.86	0.76	0.58	0.56	0.56	0.31	0.24	0.19	0.61	0.47	0.38	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.76	0.71	0.68	1.00	0.88	0.78	0.58	0.57	0.56	0.33	0.25	0.20	0.65	0.50	0.41	0.56	n/a	n/a
	7 (178)	0.80	0.74	0.70	1.00	0.96	0.84	0.59	0.57	0.56	0.39	0.30	0.24	0.77	0.60	0.48	0.59	n/a	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75	0.71	1.00	1.00	0.88	0.59	0.58	0.57	0.43	0.33	0.27	0.86	0.66	0.54	0.62	0.56	n/a
	8 (203)	0.84	0.77	0.73	1.00	1.00	0.92	0.60	0.59	0.57	0.47	0.36	0.30	0.94	0.73	0.59	0.64	0.58	n/a
	8-7/8 (225)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.59	0.58	0.55	0.43	0.35	1.00	0.85	0.69	0.67	0.61	0.57
	9 (229)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.60	0.58	0.56	0.43	0.35	1.00	0.87	0.71	0.67	0.62	0.58
	10 (254)	0.92	0.84	0.78	1.00	1.00	1.00	0.63	0.61	0.59	0.66	0.51	0.41	1.00	1.00	0.83	0.71	0.65	0.61
	11 (279)	0.97	0.87	0.81	1.00	1.00	1.00	0.64	0.62	0.60	0.76	0.59	0.48	1.00	1.00	0.95	0.75	0.68	0.64
	12 (305)	1.00	0.91	0.84		1.00	1.00	0.65	0.63	0.61	0.87	0.67	0.54		1.00	1.00	0.78	0.71	0.67
	14 (356)	1.00	0.97	0.90			1.00	0.68	0.65	0.63	1.00	0.84	0.68			1.00	0.84	0.77	0.72
	16 (406)	1.00	1.00	0.95				0.70	0.67	0.65		1.00	0.84				0.90	0.82	0.77
	18 (457)			1.00				0.73	0.69	0.67			1.00				0.95	0.87	0.82
	20 (508)							0.75	0.71	0.68			1.00				1.00	0.92	0.86
	24 (610)							0.80	0.76	0.72								1.00	0.94
	30 (762)							0.88	0.82	0.78									1.00
	36 (914)							0.95	0.88	0.83									
	> 48 (1219)							1.00	1.00	0.94									

1. No se permite la interpolación lineal.

2. Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (por ejemplo, para un patrón de 4 anclajes en una esquina con un miembro de hormigón delgado) el diseño puede llegar a ser muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor Design o realice el cálculo de los anclajes utilizando las ecuaciones de diseño del capítulo 17 de la norma ACI 318-14.

3. La reducción del factor de separación en el cizallamiento, f_{AV} , supone una influencia de un borde cercano. Si no existe ninguna arista, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4. El factor de reducción del espesor del hormigón en el corte, f_{HV} , supone una influencia de un borde cercano. Si no existe ningún borde, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor de factor de reducción se encuentra en una celda sombreada, es posible que no se permita si tanto el borde como la separación son inferiores a las distancias "críticas". Compruebe la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las distancias permitidas combinaciones de distancia entre bordes, espaciamiento y espesor del hormigón. Para los diámetros HSL4-SH M8, M10 y M12, el espesor mínimo de la losa debe incrementarse en 5 mm (3/16-in.).

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las instrucciones de instalación (IFU) se incluyen en el paquete de cada producto. También pueden verse o descargarse en línea en www.hilti.com. Debido a la posibilidad de que se produzcan cambios, compruebe siempre que las IFU descargadas estén actualizadas cuando se utilicen.

La instalación correcta es fundamental para lograr un rendimiento completo. La formación está disponible bajo petición. Póngase en contacto con los Servicios Técnicos de Hilti para las aplicaciones y condiciones no contempladas en la IFU.

INFORMACIÓN DE PEDIDO

Nomenclatura del producto

HSL4-G M10 d15x201 100/80/60

ABCDE

A: Nombre del anclaje
B: Diámetro de la varilla
roscada C: Diámetro de la
broca
D: Longitud total del anclaje
E: Variable Tfix (Max / Std / Min)



HSL4 Versión con pernos

Descripción	Cantidad por caja
HSL4 M8 d12x97 20/-/-	40
HSL4 M8 d12x117 40/20/-	40
HSL4 M10 d15x109 20/-/-	20
HSL4 M10 d15x129 40/20/-	20
HSL4 M12 d18x131 25/-/-	20
HSL4 M12 d18x156 50/25/-	20
HSL4 M16 d24x138 10/-/-	10
HSL4 M16 d24x153 25/-/-	10
HSL4 M16 d24x178 50/25/-	10
HSL4 M20 d28x183 30/-/-	6
HSL4 M20 d28x213 60/30/-	6
HSL4 M24 d32x205 30/-/-	4
HSL4 M24 d32x235 60/30/-	4



HSL4-B Tapa de par

Descripción	Cantidad por caja
HSL4-B M12 d18x121 5/-/-	20
HSL4-B M12 d18x141 25/-/-	20
HSL4-B M12 d18x166 50/25/-	10
HSL4-B M16 d24x151 10/-/-	10
HSL4-B M16 d24x166 25/-/-	10
HSL4-B M20 d28x198 30/-/-	6
HSL4-B M24 d32x223 30/-/-	4



HSL4-G Versión con pernos

Descripción	Cantidad por caja
HSL4-G M8 d12x107 20/-/-	40
HSL4-G M10 d15x121 20/-/-	20
HSL4-G M10 d15x201 100/80/60	20
HSL4-G M12 d18x147 25/-/-	20
HSL4-G M12 d18x172 50/25/-	20
HSL4-G M16 d24x175 25/-/-	10
HSL4-G M16 d24x200 50/25/-	10
HSL4-G M20 d28x205 30/-/-	6
HSL4-G M20 d28x235 60/30/-	6



HSL4-SK Avellanado

Descripción	Cantidad por caja
HSL4-SK M8 d12x80 10/-/-	20
HSL4-SK M8 d12x90 20/-/-	20
HSL4-SK M10 d15x100 20/-/-	10
HSL4-SK M12 d18x120 25/-/-	10

