



Evaluación Técnica Europea

ETA 16/0064
de 15.04.2024



Parte general

Nombre comercial del producto de construcción	Geoconnect® LL
Área de producto a la que pertenece	05 – Conectores para juntas estructurales.
Fabricante	STEEL FOR BRICKS GZ SL Polígono industrial Alfajarín-El Saco, parcela 10 ES50172 Alfajarín (Zaragoza) España
Planta(s) de fabricación	Polígono industrial Malpica, Calle F, 23 ES50172 Alfajarín (Zaragoza) España
La presente Evaluación Técnica Europea contiene:	14 páginas, incluyendo 2 anexos que forman parte del documento.
La presente Evaluación Técnica Europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) 305/2011, en base a	Documento de Evaluación Europeo EAD 050019-00-0301. Conectores para juntas estructurales sometidas a cargas estáticas y cuasiestáticas. Edición de marzo 2019.
Esta versión sustituye a la	ETA 16/0064 emitida el 20.07.2022

Comentarios Generales

Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deben corresponder completamente con el documento original emitido.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral. Sin embargo, se podrán realizar reproducciones parciales bajo el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica. Cualquier reproducción parcial se deberá identificar como tal.

Partes específicas de la Evaluación Técnica Europea

1 Descripción técnica del producto

Los conectores Geoconnect® LL son dispositivos de enlace para la transmisión de esfuerzos cortantes a través de una junta de dilatación entre elementos constructivos de hormigón armado de peso normal. Constan de los siguientes componentes principales:

- Componente Macho: un vástago de sección circular de acero inoxidable o galvanizado y una armadura de refuerzo (barras corrugadas) con o sin recubrimiento epoxi.
- Componente Hembra: vaina de acero inoxidable o polipropileno, en el que se inserta el vástago, armadura de refuerzo (barras corrugadas) con o sin recubrimiento de epoxi y una placa de clavado.

Las combinaciones de vástago, vaina y placa perforada se muestran en la Tabla 1.1:

Vástago	Vaina y placa perforada
Acero inoxidable X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462)	Acero inoxidable X5CrNi18-10 (1.4301)
	Acero inoxidable X2CrNi18-9 (1.4307)
Acero galvanizado 42CrMo4 (1.7225)	Polipropileno
	Polipropileno

Tabla 1.1: Combinaciones de vástago, vaina y placa perforada.

Geoconnect® LL pertenece a la familia de conectores con un vástago y una vaina con una placa de clavado y armaduras de refuerzo. En esta familia los vástagos son de acero inoxidable o acero galvanizado, y las vainas de acero inoxidable o polipropileno. Los conectores permiten movimiento axial y movimiento horizontal transversal.

Los dos componentes del conector se fabrican por separado en la planta de producción y se ensamblan en obra formando una junta de dilatación entre elementos de hormigón.

La armadura de refuerzo formada por barras corrugadas de acero con o sin recubrimiento epoxi se suelda a los componentes Macho y Hembra durante el proceso de fabricación.

El diseño de la armadura de refuerzo –barras corrugadas colocadas en los elementos conectados en el momento de la instalación del conector– se define caso a caso.

Cuando existan requisitos de resistencia al fuego, se suministra Geoconnect® Fire como un componente del conector.

En el Anexo A se recoge la descripción de los conectores Geoconnect® LL, que incluye la descripción de los componentes, figuras con vistas esquemáticas de los conectores y condiciones dimensionales de los elementos conectados.

Los métodos de cálculo para la verificación de la capacidad de carga de las juntas estructurales Geoconnect® LL se especifican en el EOTA TR065¹.

¹ EOTA TR065 *Diseño de uniones estructurales con conectores para esfuerzo cortante*, octubre 2019.

2 Especificación del uso(s) previsto(s) de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable (de ahora en adelante, DEE)

Los conectores Geoconnect® LL se emplean para la transmisión de esfuerzos cortantes a través de una junta de dilatación entre:

- Suelos, forjados o losas de cimentación, en lugar de juntas a media madera.
- Vigas o soportes y losas, en lugar de juntas de doble apoyo.
- Muros, en lugar de juntas machihembradas.

Los conectores Geoconnect® LL se pueden emplear y han sido evaluados para las siguientes condiciones de uso:

- Clases de resistencia a compresión del hormigón según EN 206-1: C20/25 a C50/60.
- Elementos de hormigón con un espesor de losa mínimo de $h = \max \{6 \cdot d_{\text{bar}}; 150 \text{ mm}\}$, donde d_{bar} es el diámetro del vástago.
- Elementos de hormigón diseñados según EN 1992-1-1 o EN 1992-1-2 y EOTA TR065.
- Juntas con un ancho nominal desde 0 mm a 60 mm.
- Cuando se emplea el vástago de acero galvanizado: ambiente interior seco (categoría de corrosividad C1 según EN ISO 12944-2).
- Cuando se utilizan vástagos de acero inoxidable y vainas de acero inoxidable: todas las categorías de corrosividad de ambiente rural, categorías de corrosividad Baja y Media de ambiente urbano y categoría de corrosividad Baja de ambiente marino, según la tabla A.1 de la EN 1993-1-4.
- Cuando se utilizan vástagos de acero inoxidable y vainas de plástico: todas las categorías de corrosividad de ambientes rurales, urbanos, industriales y marinos según la tabla A.1 de la EN 1993-1-4.

Los conectores Geoconnect® LL transmiten cargas estáticas y cuasiestáticas.

Los conectores Geoconnect® LL se pueden emplear en elementos de hormigón bajo exposición al fuego cuando se instalan en combinación con Geoconnect® Fire de acuerdo con el Anexo A.4 y el Anexo B.

Las disposiciones estipuladas en este ETA se basan en una vida útil de los conectores Geoconnect® LL para su uso previsto de 50 años una vez instalados en obra. Dichas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no se deben interpretar como una garantía, sino que deben considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil estimada de las obras.

3 Prestaciones del producto y referencia a los métodos de evaluación

Las prestaciones de los conectores Geoconnect® LL en relación con los requisitos básicos de las obras de construcción (en adelante RB) se determinaron de acuerdo con el EAD 050019-00-0301. Las características esenciales de Geoconnect® LL se muestran en la Tabla 3.1.

Requisito básico	Característica esencial	Prestación
RB 1	Resistencia al fallo de acero en ELU (Estado Límite Último)	$e = 0,5 \cdot d_{bar}$
	Resistencia al fallo de hormigón por flexión de borde en ELU no influido por los movimientos laterales del conector	$X_{1,1} = 0,21$
		$B_{spec,1} = H_{slab} / \tan 33^\circ$
		$H_{spec,1} = H_{slab} / 2$
	Resistencia al fallo de hormigón por flexión de borde en ELU influido por los movimientos laterales del conector	$X_{1,1} = 0,21$
RB 2	Resistencia al fallo de hormigón por flexión de borde en ELS (Estado Límite de Servicio)	$B_{spec,2} = H_{slab} / \tan 33^\circ$
	Resistencia al fallo de hormigón por flexión de borde en ELS (Estado Límite de Servicio)	$H_{spec,2} = H_{slab} / 2$
		$K_{1,2} = 0$
	Resistencia al fallo de acero en ELS	No evaluada
RB 2	Reacción al fuego	Clase A1
	Resistencia al fuego	Véase el Anexo B

Tabla 3.1: Prestaciones de Geoconnect® LL.

4 Sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP), con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 2003/639/EC de la Comisión Europea², aplica el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (véase el reglamento delegado (UE) No 568/2014 que modifica el Anexo V del Reglamento (UE) 305/2011) indicado en la siguiente tabla:

Producto	Uso(s) previsto(s)	Nivel(es) o clase(s)	Sistema EVCP
Conectores para juntas estructurales	Para usos sujetos a regulaciones de prestación estructural	---	2+
	Para usos sujetos a regulaciones de reacción al fuego	(A1 a E)*, F	4

* Productos/materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego.

Tabla 4.1: Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, según lo previsto en el DEE de aplicación

Todos los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP se establecen en el *Plan de Control* depositado en el ITeC³ y el control de producción en fábrica debe ser conforme al mismo (el *Plan de Control* especifica el tipo y la frecuencia mínima de las verificaciones/ensayos realizados durante la producción y sobre el producto final).

Los productos no fabricados por el fabricante del kit deben ser igualmente controlados de acuerdo con el *Plan de Control*.

² Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 080 de 18/03/98.

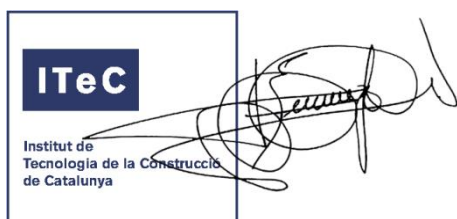
³ El *Plan de Control* es una parte confidencial del ETA y accesible sólo para el organismo notificado de certificación involucrado en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

Si los materiales/componentes no son fabricados y ensayados por el suministrados de acuerdo con los métodos acordados, antes de su aceptación deberán ser objeto de verificaciones/ensayos adecuados por parte del fabricante del kit.

Cualquier cambio en el proceso de fabricación que pudiera afectar a las propiedades del producto deberá ser notificado, así como los ensayos de tipo que así lo requieran revisados con el *Plan de Control*.

Emitido en Barcelona a 15 de abril de 2024

por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.



Ferran Bermejo Nualart

Director Técnico, ITeC

ANEXO A: Descripción de los conectores Geoconnect® LL

A.1. Descripción de los componentes (Macho y Hembra)

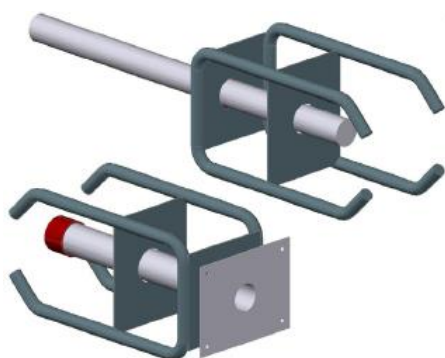


Figura A1.1: Conector Geoconnect® LL que permite el movimiento axial (componentes Macho y Hembra).

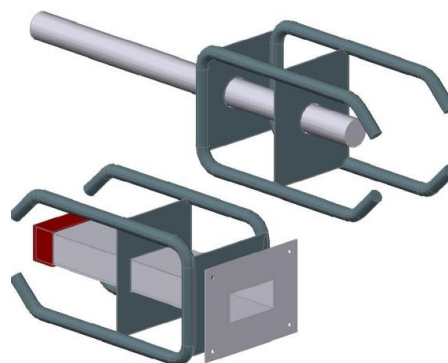
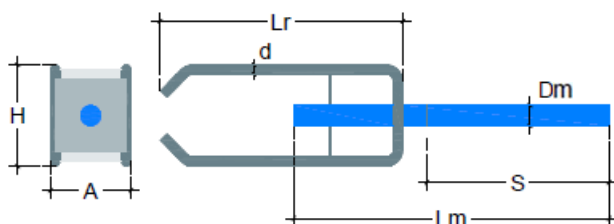


Figura A1.2: Conector Geoconnect® LL que permite el movimiento axial y horizontal transversal (componentes Macho y Hembra).

Nota:

En ambas figuras se muestra únicamente, por claridad, la variante de vaina de acero inoxidable.



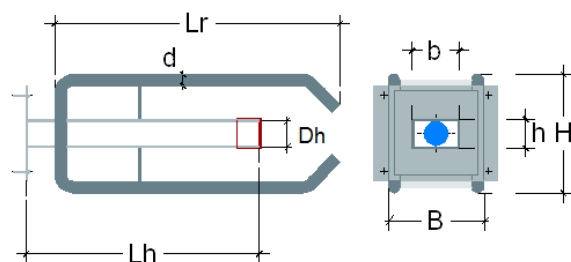
D_m Diámetro del vástago
 L_m Longitud del vástago
 S Saliente
 d Diámetro de la barra corrugada
 L_r Longitud de la barra corrugada
 H Alto
 A Ancho

Figura A1.3: Dimensiones del componente Macho.

Referencia	Dimensiones del componente Macho (mm)						
	Vástago			Armadura de refuerzo			
	D_m	L_m	$S_{(1)}$	d	L_r	H	A
GC-LL-20	20	320	190	10	260	110	85
GC-LL-22	22	350	205	10	260	110	85
GC-LL-25	25	390	225	12	300	125	100
GC-LL-30	30	450	255	12	300	125	100
GC-LL-35	35	520	290	16	350	140	120
GC-LL-40	40	580	320	16	350	140	120

(1) Saliente (corresponde a un recubrimiento de 30 mm).

Tabla A1.1: Dimensiones del componente Macho.



D_h Alto de vaina d Diámetro de la barra corrugada
 b Ancho de vaina L_r Longitud de la barra corrugada
 L_h Longitud de vaina H Alto
 B Ancho

Figura A1.5: Componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal.

Referencia	Dimensiones del componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal (mm)						
	Vaina			Armadura de refuerzo			
	h	b	L_h	d	L_r	H	B
GC-LL-20-DM	21	46	210	10	260	110	85
GC-LL-22-DM	23	56	225	10	260	110	85
GC-LL-25-DM	26	56	245	12	300	125	100
GC-LL-30-DM	31	76	275	12	300	125	100
GC-LL-35-DM	36	76	310	16	350	140	120
GC-LL-40-DM	41	96	340	16	350	140	120

Tabla A1.4: Dimensiones del componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal.

Referencia	Dimensiones de la placa de clavado del componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal (mm)			
	Vaina de acero inoxidable		Vaina de polipropileno	
	Ancho	Alto	Ancho	Alto
GC-LL-20-DM				
GC-LL-22-DM				
GC-LL-25-DM	90		90	90
GC-LL-30-DM		90		
GC-LL-35-DM				
GC-LL-40-DM	120			

Tabla A1.5: Dimensiones de la placa de clavado del componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal.

Característica	Prestación	Norma
Densidad (g/cm ³)	1,04	EN ISO 1183
Índice de fluidez en masa (g / 10 min)		
(230 °C / 2,16 kg)	16	EN ISO 1133
(230 °C / 5,0 kg)	67	EN ISO 1133
Módulo de elasticidad en tracción (MPa)	2.600	EN ISO 527-1, -2
Resistencia a tracción (50 mm/min) (MPa)	33	EN ISO 527-1, -2
Módulo en flexión (MPa)	2.700	EN ISO 178
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m ²)		
- Sin entalla (23 °C, tipo 1, de canto)	32	EN ISO 179
- Sin entalla (0 °C, tipo 1, de canto)	18	EN ISO 179
- Con entalla tipo A (23 °C, tipo 1, de canto)	2,5	EN ISO 179
- Con entalla tipo A (0 °C, tipo 1, de canto)	1,5	EN ISO 179
Dureza (hendidura de bola H 358/30) (MPa)	90,0	ISO 2039-1
Temperatura de flexión bajo carga B (0,45 MPa; no recocido) (°C)	115	EN ISO 75B-1, -2
Temperatura de flexión bajo carga A (1,80 MPa; no recocido) (°C)	65	EN ISO 75A-1, -2

Tabla A1.6: Características nominales del polipropileno de la vaina y de la placa de clavado.

La armadura de refuerzo se compone de barras de acero según EN 10080 de las siguientes características:

Característica	Prestación
Límite elástico (R _e) [N/mm ²]	≥ 500
Resistencia a tracción (R _m) [N/mm ²]	≥ 550
Elongación máxima (ε _u) [%]	≥ 12
R _m / R _e	≥ 1,05

Tabla A1.7: Características nominales de las barras de acero.

Las barras corrugadas y las placas de clavado de acero pueden incorporar durante el proceso de fabricación un recubrimiento epoxi de un espesor medio de 100 μm y un espesor mínimo de 80 μm, y de color granate. Las propiedades mecánicas de la armadura de refuerzo y del conector Geoconnect® LL no se ven afectadas por dicho recubrimiento epoxi.

Las placas de clavado utilizadas para montar la armadura de refuerzo en los componentes Macho y Hembra están formadas por planchas de espesor de 1,5 mm y acero S235 según EN 10025-2, con o sin recubrimiento epoxi. Estas placas de clavado también se utilizan para soporte del vástago y la vaina.

A.2. Vistas esquemáticas de los conectores

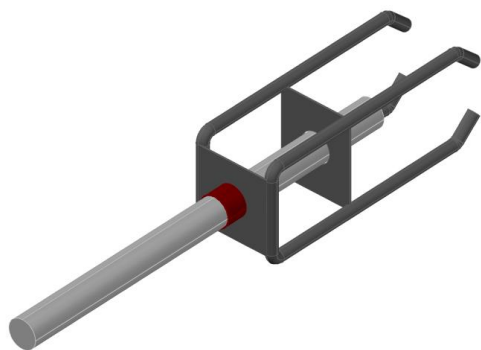


Figura A2.1: Componente Macho.

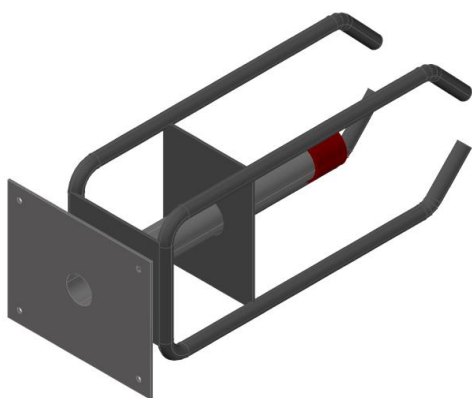


Figura A2.2: Componente Hembra solo para movimiento axial con vaina de acero inoxidable.

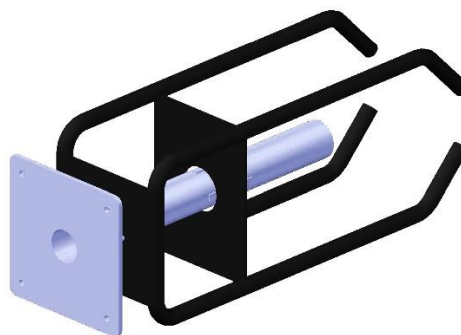


Figura A2.3: Componente Hembra solo para movimiento axial con vaina de polipropileno.

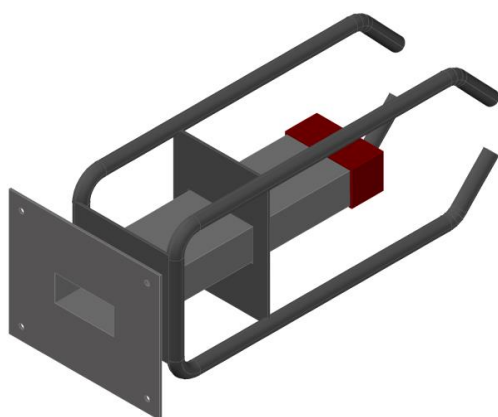


Figura A2.4: Componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal con vaina de acero inoxidable.

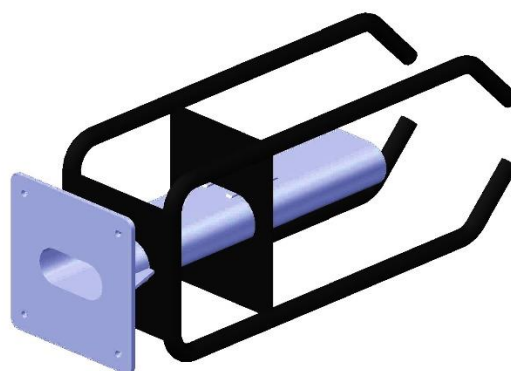


Figura A2.5: Componente Hembra para movimiento axial y horizontal transversal con vaina de polipropileno.

A.3. Condiciones dimensionales de los elementos unidos

Referencia	Espesor mínimo de los elementos de hormigón unidos (mm)
GC-LL-20	180
GC-LL-22	180
GC-LL-25	200
GC-LL-30	200
GC-LL-35	250
GC-LL-40	250

Tabla A3.1: Espesor mínimo de los elementos de hormigón unidos.

Referencia	Penetración mínima del vástago en la vaina (mm)						
	Ancho de junta (w) (mm)						
	0	10	20	30	40	50	60
GC-LL-20	190	180	170	160	150	140	130
GC-LL-22	205	195	185	175	165	155	145
GC-LL-25	225	215	225	235	245	255	165
GC-LL-30	255	245	235	225	215	205	195
GC-LL-35	290	280	270	260	250	240	230
GC-LL-40	320	310	300	290	280	270	260

Tabla A3.2: Penetración mínima del vástago en la vaina (mm).

A.4. Geoconnect® Fire

Geoconnect® Fire consiste en un panel de lana mineral (espesor de 20 mm o 30 mm) recubierto con una capa intumescente de espesor 2,5 mm, con las dimensiones indicadas en la tabla A4.1. Las especificaciones técnicas de Geoconnect® Fire han sido identificadas y conservadas por el ITeC. Geoconnect® Fire es distribuido por Steel for Bricks bajo su responsabilidad.

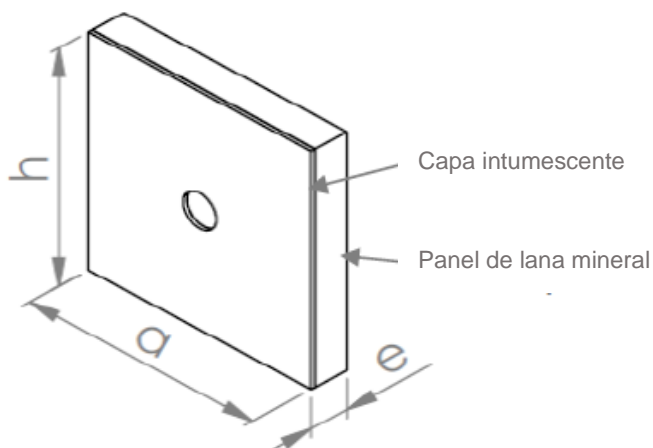


Figura A4.1: Geoconnect® Fire.

Diámetro del vástago (mm)	Diámetro del agujero (mm)	Geoconnect® Fire	
		Altura mínima h (mm)	Anchura mínima a (mm)
20 (GC-LL-20)	21	160	160
22 (GC-LL-22)	23		
25 (GC-LL-25)	26		
30 (GC-LL-30)	31	170	170
35 (GC-LL-35)	36		
40 (GC-LL-40)	41		

Tabla A4.1: Dimensiones de Geoconnect® Fire.

El espesor de Geoconnect® Fire se seleccionará dependiendo de la anchura inicial de la junta, de tal manera que la longitud del vástago sin protección sea mínima. Cuando deban usarse dos Geoconnect® Fire debido a la anchura inicial de la junta, estos se posicionan adyacentes el uno al otro con las capas intumescentes encaradas a las losas de hormigón.

La vida útil de Geoconnect® Fire no ha sido evaluada en el marco de este ETA y es menor a la vida útil de los conectores Geoconnect® LL. Por lo tanto, es necesario un mantenimiento adecuado de Geoconnect® Fire y su reparación, cuando sea necesaria.

ANEXO B: Resistencia al fuego

B.1. Clasificación

Los forjados de hormigón armado compuestos por losas conectadas mediante conectores Geoconnect® LL de acuerdo con el apartado 1 de este ETA, protegidos con Geoconnect® Fire de acuerdo con el apartado A.4, tienen una clasificación R120 según la EN 13501-2.

El ensayo de resistencia al fuego se ha llevado a cabo según la EN 1365-2.

B.2. Límites de aplicabilidad de la prestación

La resistencia al fuego declarada se ha evaluado como válida considerando:

- Familia del conector: conectores que permiten únicamente el movimiento axial.
- Conectores con carga menor o igual a los valores de diseño de la resistencia a cortante de acuerdo con el ETA 16/0064, en función del conector empleado, las características de las losas y el diseño de los refuerzos, así como de la anchura de la junta.
- Las losas de hormigón y sus refuerzos, así como las armaduras de refuerzo de los conectores, deben ser diseñados para tener una resistencia al fuego R120. El espesor mínimo de la losa de hormigón debe ser 200 mm con un recubrimiento mínimo de los refuerzos inferiores de 40 mm. La superficie del hormigón en el canto de las losas debe ser plana y lisa para lograr un sellado adecuado de la junta en caso de incendio.
- La longitud máxima inicial del vástago sin proteger en la anchura inicial de la junta (no cubierta por Geoconnect® Fire) debe ser 10 mm. Véase también el apartado A.4 para los criterios de instalación de Geoconnect® Fire.