

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	2
2. DIMENSIONES Y MATERIALES.....	2
3. PRODUCCIÓN.....	4
3.1 Método de producción	4
3.2 Tolerancias de producción	4
3.3 Control de Calidad.....	4
4. CAPACIDADES	4
5. APLICACIONES	4
5.1 Limitaciones de aplicación	5
5.2 Principios de diseño	5
5.2.1 Requerimientos del hormigón y factores de corrección de las capacidades	5
5.2.2 Distancias mínimas al borde y dimensiones mínimas de las vigas.....	5
5.2.3 Momento generado por el giro de la viga.....	6
5.2.4 Torsión.....	6
5.2.5 Armadura adicional y detalles a especificar en los dibujos	6
5.2.6 Protección al fuego y clases de ambiente (durabilidad).....	12
6. COLOCACIÓN.....	12
6.1 Colocación del pie de viga.....	12
6.2 Colocación de la viga. Tolerancias de colocación	13
6.3 Llenado de la junta (grout).....	13
7. CONTROL DE COLOCACIÓN	13
7.1 Control de colocación del pie de viga	13
7.2 Control de colocación de la viga.....	13
8. QUE HACER CUANDO LAS TOLERANCIAS SE HAN EXCEDIDO	13

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los pies de viga PC-Peikko® para la ménsula PC, están diseñados para transferir los esfuerzos de una viga armada o pretensada de hormigón a la ménsula PC.

Este folleto presenta los pies de viga para vigas de hormigón armado o pretensado. Para más información sobre la ménsula PC, ver el folleto "Ménsula PC".

El pie de viga PC se coloca en la armadura principal de la viga y al final del molde.

La viga se ensambla a la ménsula PC mediante el encaje del pie de viga.

La junta entre la viga y el pilar se puede llenar al mismo tiempo que las juntas entre las placas de forjado y la viga. Esto depende de la ejecución en cada caso. La junta de la ménsula PC se debe llenar con mortero autonivelante sin retracción (grout).

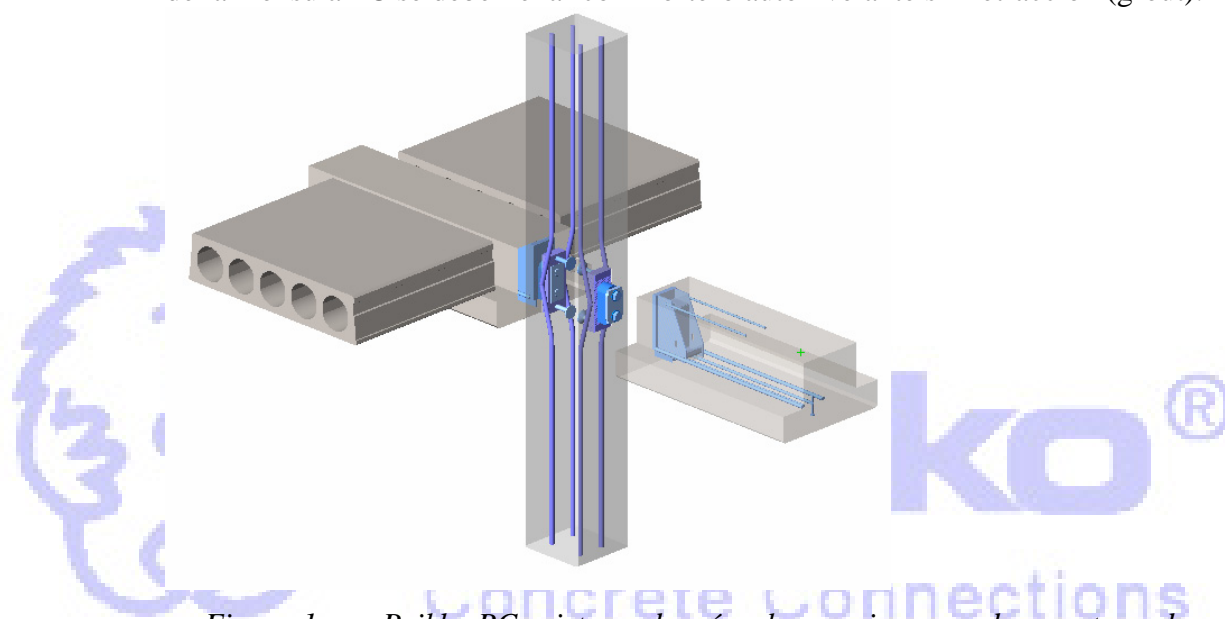


Figura 1. Peikko PC –sistema de ménsula con viga armada o pretensada.

2. DIMENSIONES Y MATERIALES

Materiales:

Pletinas	S355J2G3	SFS-EN 10025
	S355JO	SFS-EN 10025
Barras corrugadas	A500HW/BSt500S	SFS 1215

Hay dos tipos de pies de viga PC para diferentes tipos de viga:

- **PC – L** para vigas aleta pequeña (altura aleta < 60 mm.) (por ej. PC 3-L)
- **PC – H** para vigas aleta grande (altura aleta ≥ 60 mm.) (por ej. PC 3-H)

Los tipos de pie de viga PC difieren en altura. El tipo PC-L se dispone en viga de aleta metálica y el tipo PC-H en vigas de aleta de hormigón. En el caso de vigas sin aleta, el tipo de pie de viga PC y su colocación se deben considerar en cada caso particular.

Tabla 1. Dimensiones [mm.], pesos [kg.] y colores de los pies de viga PC para vigas de aleta pequeña.

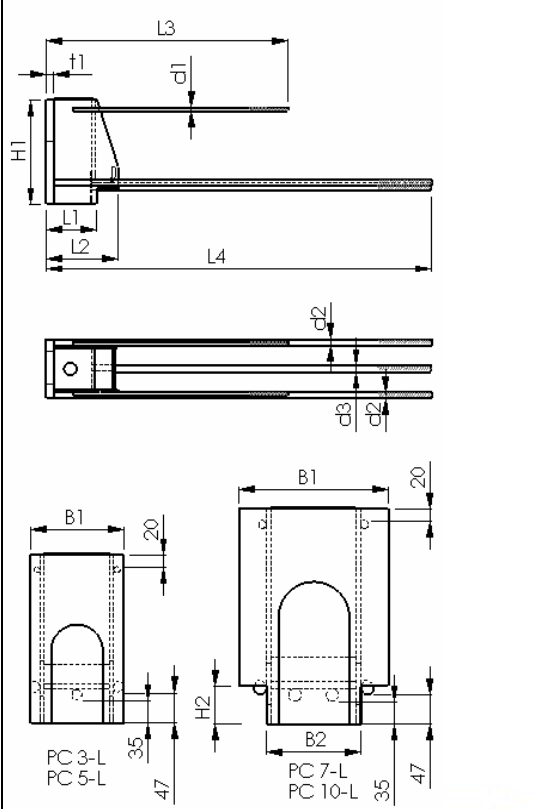
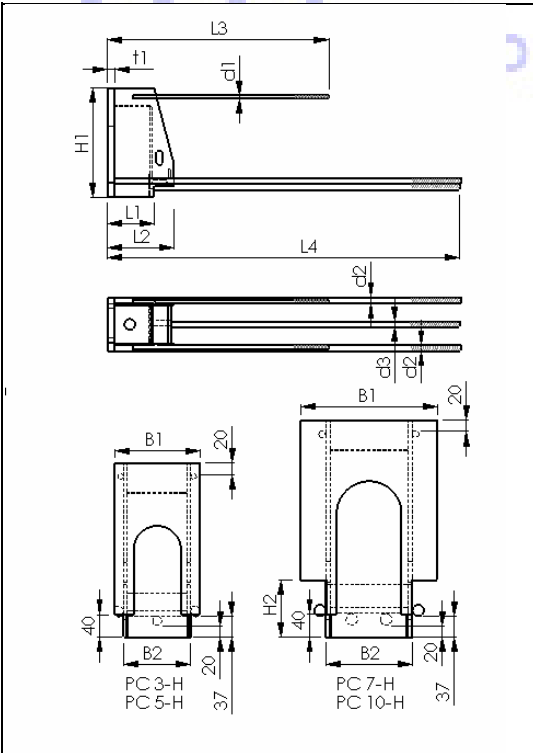
	Modelo pie de viga PC.			
	PC 3-L	PC 5-L	PC 7-L	PC 10-L
H1	270	300	340	410
H2	0	0	60	60
B1	150	150	240	240
B2	150	150	152	187
L1	110	130	130	135
L2	170	230	235	315
L3	575	615	615	915
L4	1115	1175	1270	1290
t1	20	25	25	25
d1	10	12	12	16
d2	16	20	20	25
d3	16	16	20	25
Peso	15.6	23.7	35.0	56.5
Color	marrón	amarillo	verde	azul

Tabla 1. Dimensiones [mm.], pesos [kg.] y colores de los pies de viga PC para vigas de aleta grande.

	Modelo pie de viga PC.			
	PC 3-H	PC 5-H	PC 7-H	PC 10-H
H1	310	340	380	450
H2	0	0	100	100
B1	150	150	240	240
B2	118	128	152	187
L1	110	130	130	135
L2	170	230	235	315
L3	575	615	615	915
L4	1115	1175	1270	1290
t1	20	25	25	25
d1	10	12	12	16
d2	16	20	20	25
d3	16	16	20	25
Peso	16.0	24.3	35.7	59.6
Color	marrón	amarillo	verde	azul

3. PRODUCCIÓN

3.1 Método de producción

Pletinas	Corte por plasma o mecánico
Barras corrugadas	Corte mecánico
Soldadura	MAG a mano o con robot
Clase soldadura	C (SFS-EN 25817)

3.2 Tolerancias de producción

Altura y anchura	± 3
Longitud	± 10

3.3 Control de Calidad

El Control de Calidad en la producción de los elementos de acero cumple los requisitos de la Finnish Code of Building Regulations. Peikko Finland Oy está bajo la supervisión de la SFS-Inspecta Certification para el control de la calidad. Los pies de viga PC tienen el certificado de producto confirmado por la Concrete Association of Finland. (Asociación Finlandesa de Hormigón)

Los productos tienen la marca SFS, el emblema de Peikko Finland OY, el tipo de producto, año y semana de fabricación.

4. CAPACIDADES

Las capacidades de la tabla 5 cumplen las especificaciones de la Norma Finlandesa (Finnish Code of Regulations), así como la de los Eurocódigos, se determinan en la tabla 3. Las tolerancias de montaje se han tenido en cuenta en dichas capacidades. La capacidad a tracción es un 20 % de la capacidad a cortante. Un pequeño desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la viga suele ocurrir antes de que se alcance el valor máximo de tracción. (La viga se mueve hacia la arandela)

Para el cálculo de las capacidades se ha determinado un hormigón para el pilar de HA-40 (C40/50 (Eurocódigo 2) y K50-1 (Finnish Code of Building Regulations)).

Tabla 3. Capacidades.

		PC 3	PC 5	PC 7	PC 10
Según EC (sin NAD)	V_{Rd} [kN]	385	580	785	1010
	H_{Rd} [kN]	75	115	155	200
Según RakMK	V_{ud} [kN]	350	580	715	1015
	H_{ud} [kN]	70	115	140	200

5. APLICACIONES

Este folleto de los pies de viga Peikko[®] PC, presenta los pies de viga para vigas armadas y pretensadas de hormigón para la ménsula PC en pilares o paredes de carga.

5.1 Limitaciones de aplicación

Las capacidades de los pies de viga PC son válidas para situaciones de cargas estáticas, para casos especiales, como situaciones de fatiga o cargas dinámicas, se tendrían que revisar los coeficientes de seguridad para cada caso.

Cuando las condiciones de uso estén por debajo de los -20°C , el uso de acero de mejor ductilidad y resistencia al impacto se tiene que tener en cuenta.

5.2 Principios de diseño

5.2.1 Requerimientos del hormigón y factores de corrección de las capacidades

Para los cálculos de capacidad se ha considerado un hormigón HA-40 (C-40/50 (Eurocódigo 2) y K50-1 (Finnish Code of Building Regulations)). Para hormigones de menor resistencia, se tiene que tomar en consideración los factores de corrección de la tabla 4.

El valor de la capacidad de la tabla 3 tiene que ser multiplicado por el valor presentado en la tabla 4. La carga de cortante debe ser más pequeña que la capacidad reducida.

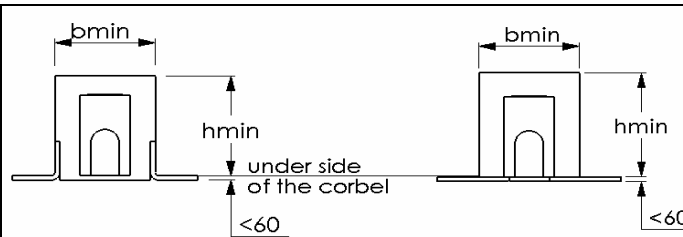
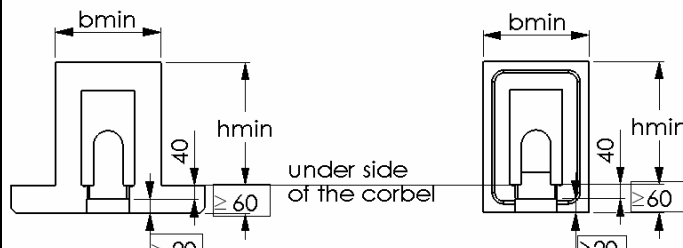
Tabla 4. Factores de corrección.

Factor corrección según EC	C30/37 (HA-30)	C35/45 (HA-35)	
		0.85	0.95
Factor corrección según RakMK	K 40-1	K 45-1	K 40-2
	0.88	0.95	0,80

5.2.2 Distancias mínimas al borde y dimensiones mínimas de las vigas

Los pies de viga PC están diseñados para situarse centrada en la viga. La distancia mínima al borde tiene que ser, al menos, superior a las de la tabla 5, también en casos en que el pie de viga se disponga excéntricamente. **El diseñador** debe comprobar la capacidad de la viga y que se pueda ensamblar en la armadura principal de la viga. Los bloques en autoCAD, los cuales se pueden descargar gratuitamente desde nuestra web www.peikko.com, pueden ayudar en el diseño.

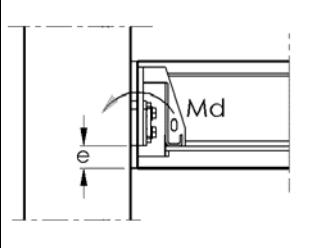
Tabla 5. Dimensiones mínimas de las vigas [mm.] dependen de las dimensiones de los pies de viga.

		h min. / b min.
	PC 3-L	280/280
	PC 5-L	280/280
	PC 7-L	380/380
	PC 10-L	480/380
		h min. / b min.
	PC 3-H	280/280
	PC 5-H	280/280
	PC 7-H	380/380
	PC 10-H	480/380

5.2.3 Momento generado por el giro de la viga

Después de que la junta se ha llenado con grout, el momento generado por el giro de la viga se debe tener en cuenta en los cálculos y en la disposición de la armadura en el soporte (pilar, pared). Los valores del momento para una distancia de 10 mm., 80 mm. y 150 mm. entre la cara inferior de la ménsula y de la viga, se presentan en la tabla 6. Si la distancia es mayor, el momento también lo será.

Tabla 6. Momento generado en el final de viga M_d [kNm], e = distancia de la cara inferior de la ménsula a la cara inferior de la viga (e =normalmente es la altura de la aleta).

	PC 3-L PC 3-H	PC 5-L PC 5-H	PC 7-L PC 7-H	PC 10-L PC 10-H	
$e = 10 \text{ mm.}$	16	40	42	85	
$e = 80 \text{ mm.}$	27	62	62	117	
$e = 150 \text{ mm.}$	37	84	81	149	

5.2.4 Torsión

LOS PIES DE VIGA PC NO TIENEN CAPACIDAD DE ABSORBER TORSIONES.

Viga central

Cuando la estructura se ha completado y ha entrado en servicio (para el uso para la cual se ha proyectado), no hay torsión en la ménsula (unión) debido a las cargas variables, ya que se considera que la unión viga-placas de forjado actúa como una unión monolítica. Esto se puede conseguir con la correspondiente armadura entre la viga y las placas de forjado.

Cuando se colocan las placas de forjado en un lado de la viga, se debe apuntalar la misma para evitar que los esfuerzos de torsión se transfieran en los pies de viga PC.

Viga lateral

Una vez finalizada todas las fases de montaje y ejecución de las partes de la estructura, creando una unión monolítica, la conexión no tiene que soportar ningún esfuerzo de torsión. Esto se puede conseguir con la correspondiente armadura en la unión entre los diversos elementos. (Viga-placas de forjado)

No hay torsión en la ménsula PC debida al giro o movimientos de las placas de forjado, ya que la conexión de la ménsula permite ciertas deformaciones.

La torsión durante el montaje se puede evitar apuntalando la viga.

5.2.5 Armadura adicional y detalles a especificar en los dibujos

Detalles a especificar en el dibujo de la viga:

- El tipo y modelo de pie de viga PC
- Posición horizontal del pie de viga PC respecto del eje de la viga
- El nivel del pie de viga PC respecto el fondo de la viga (altura)
- Zona de exclusión de hormigonado y zona llenado de la junta
- Armadura adicional para la viga

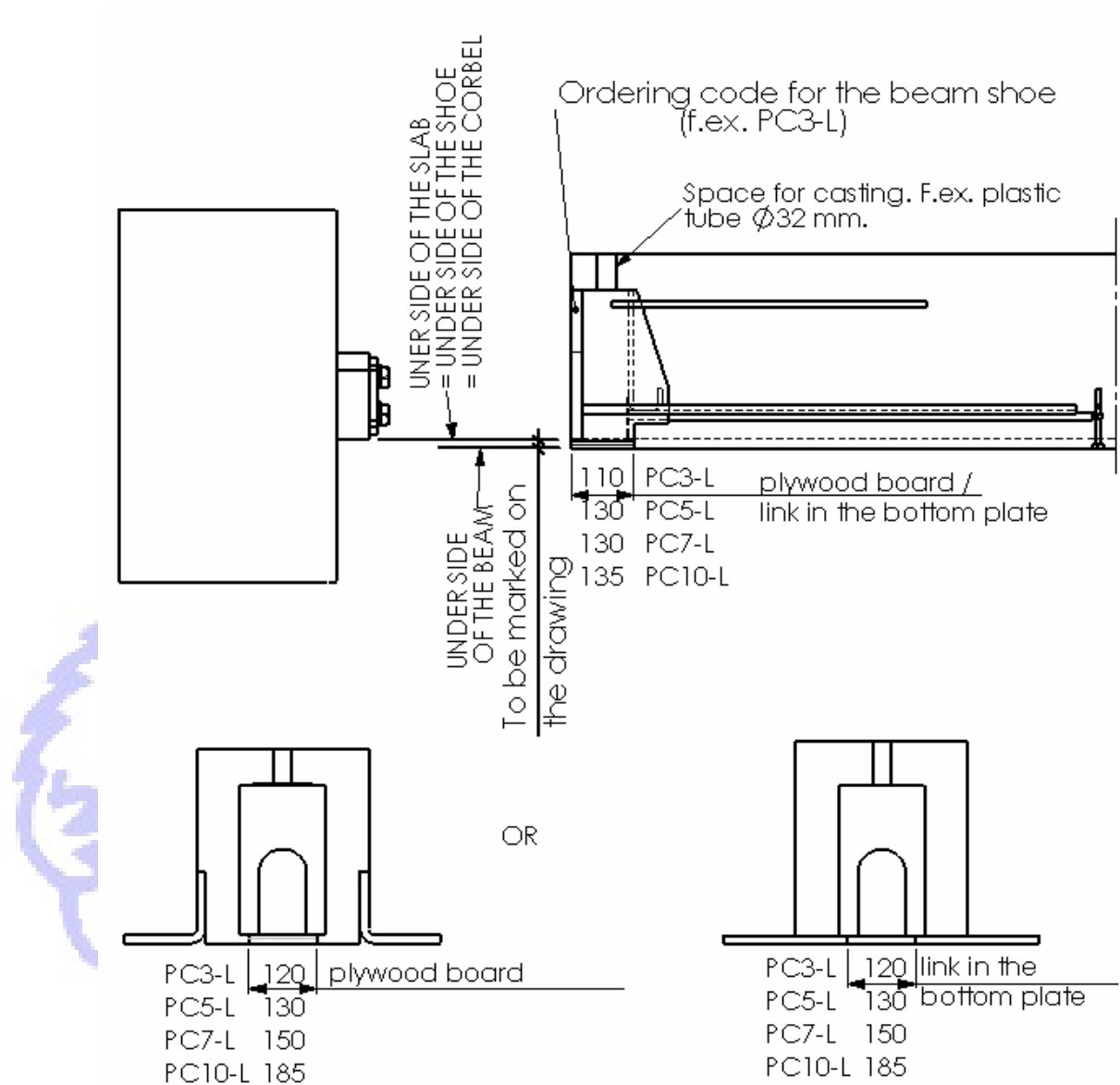


Figura 2. Detalles a especificar en los dibujos cuando se usan los pies de viga tipo PC-L.

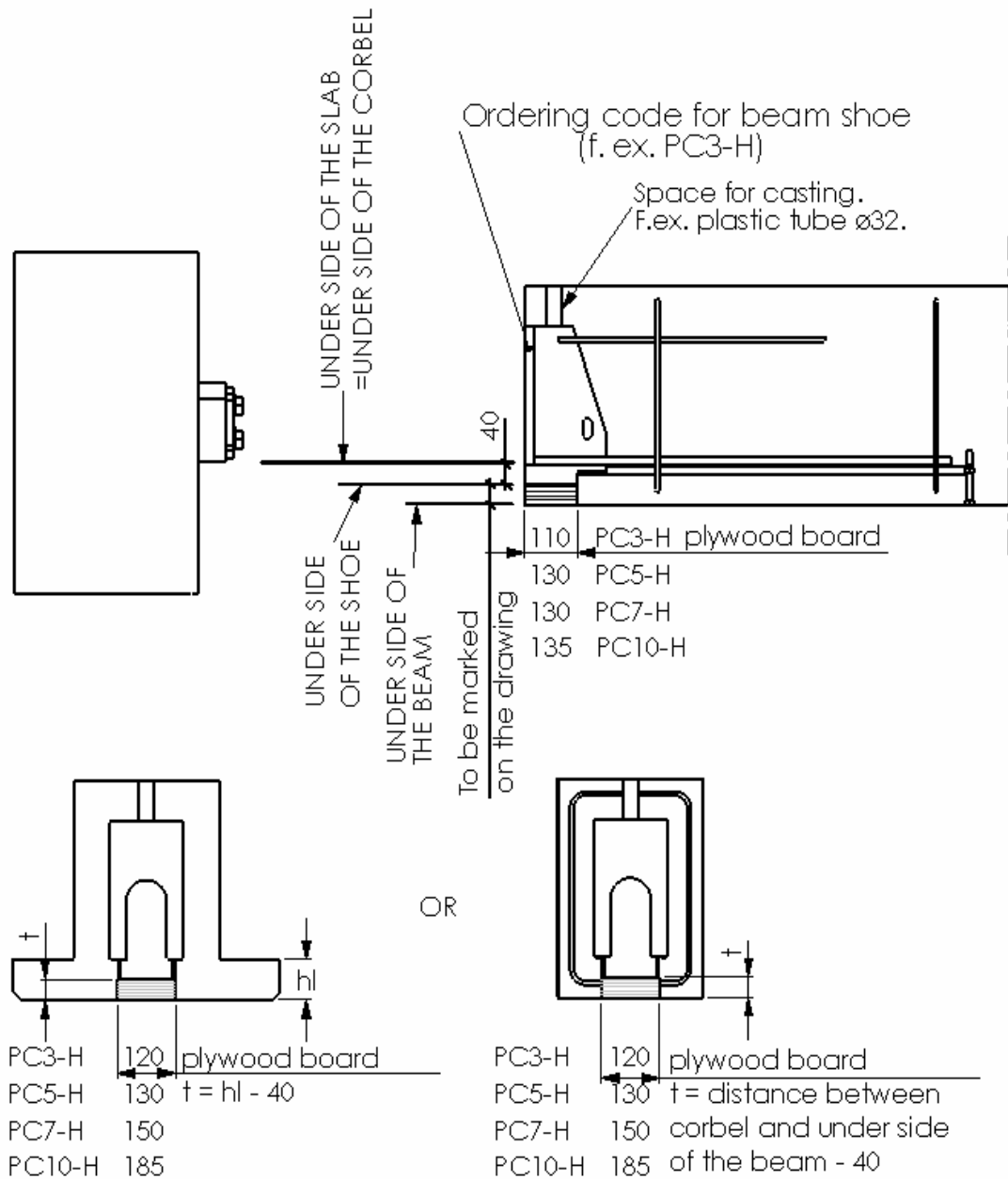


Figura 3. Detalles a especificar en los dibujos cuando se usan los pies de viga tipo PC-H.

Las barras corrugadas del pie de viga PC se solapan y transfieren la capacidad a la armadura principal de la viga cuando la distancia entre barras es inferior a ≤ 100 mm. El calculista debe comprobar la necesidad de armadura adicional para el anclaje de la armadura principal. Los estribos para "splitting" (hendidamiento) se deben disponer en ambos finales del pie de viga (figura 4).

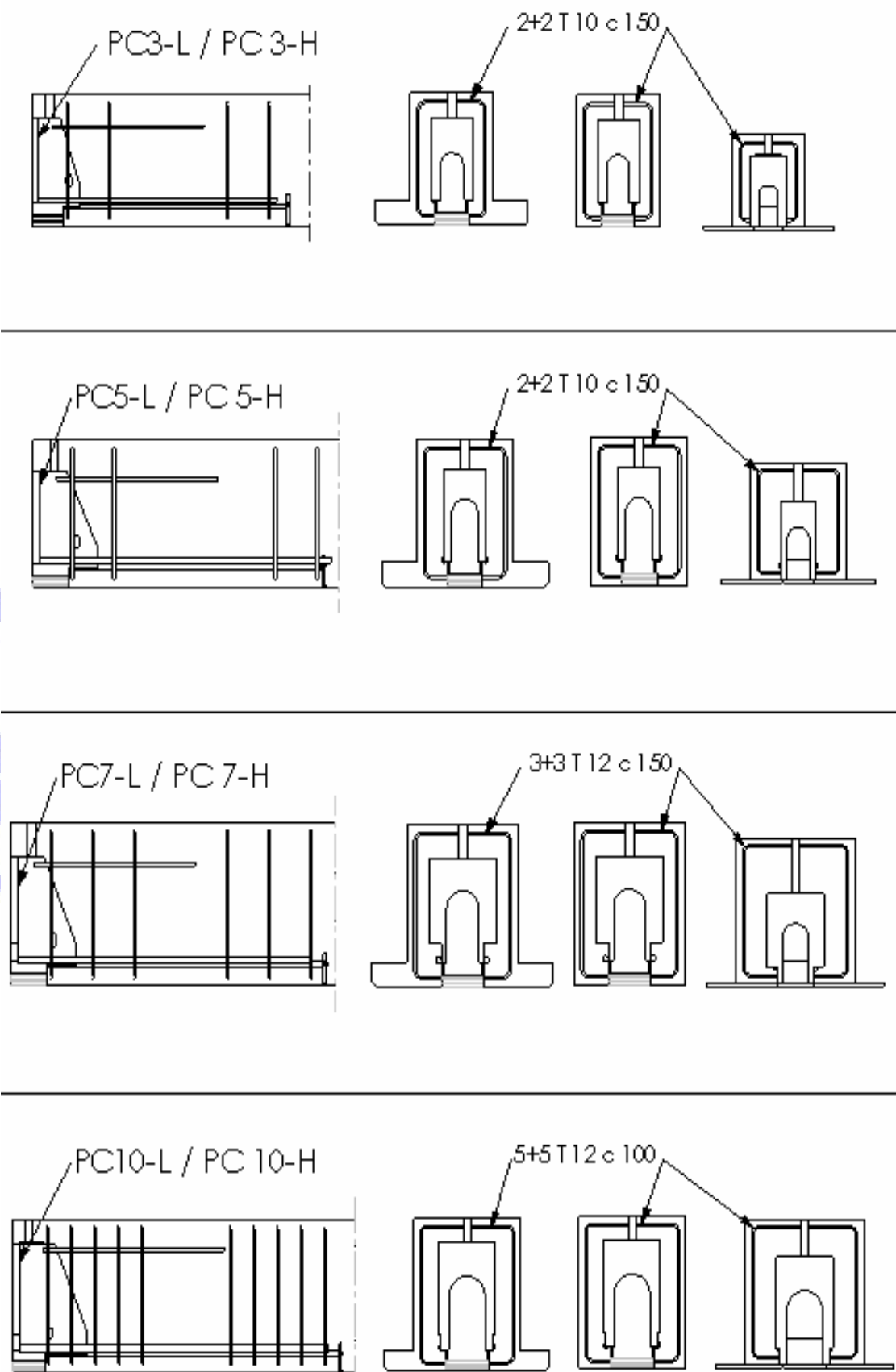


Figura 4. Armadura adicional cuando la separación entre las barras del pie de viga y la armadura principal es ≤ 100 mm.

Cuando la distancia entre las armaduras es superior a 100 mm., el final de la viga tiene que ser diseñada como una zona de enlace. Entonces se necesitan los estribos de conexión y la armadura principal anclada con armadura adicional. Dicha armadura se muestra, para ciertos tipos de viga, en las figuras siguientes.

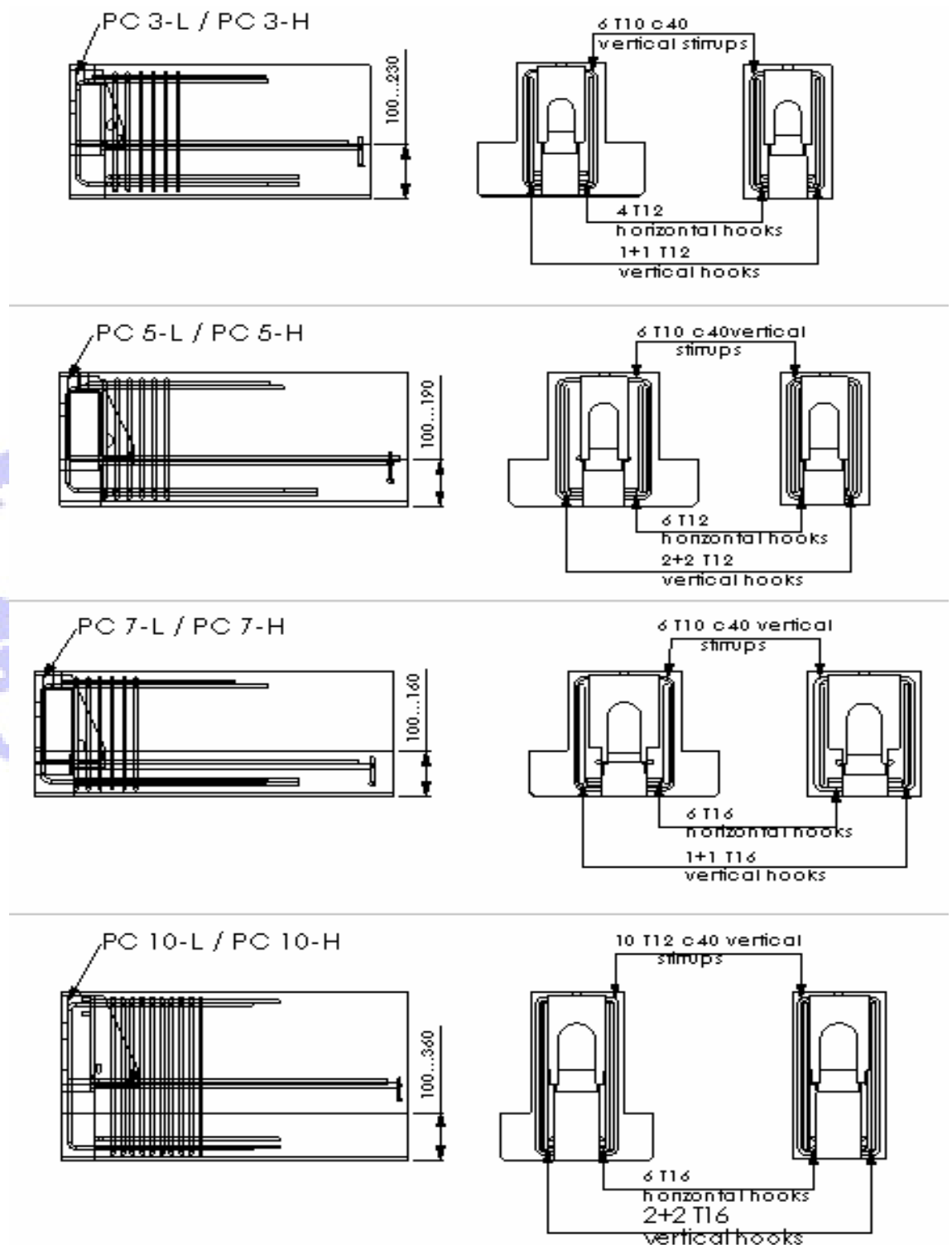


Figura 5. Armadura adicional de la viga para casos en que la distancia entre armaduras del pie de viga y la principal de la viga es superior a 100 mm.

La longitud de la viga tiene que ser tal que la distancia entre la viga y el pilar de sección cuadrada o rectangular sea de 19 mm., según la figura 6. La tolerancia de la viga es ± 19 mm. en la conexión.

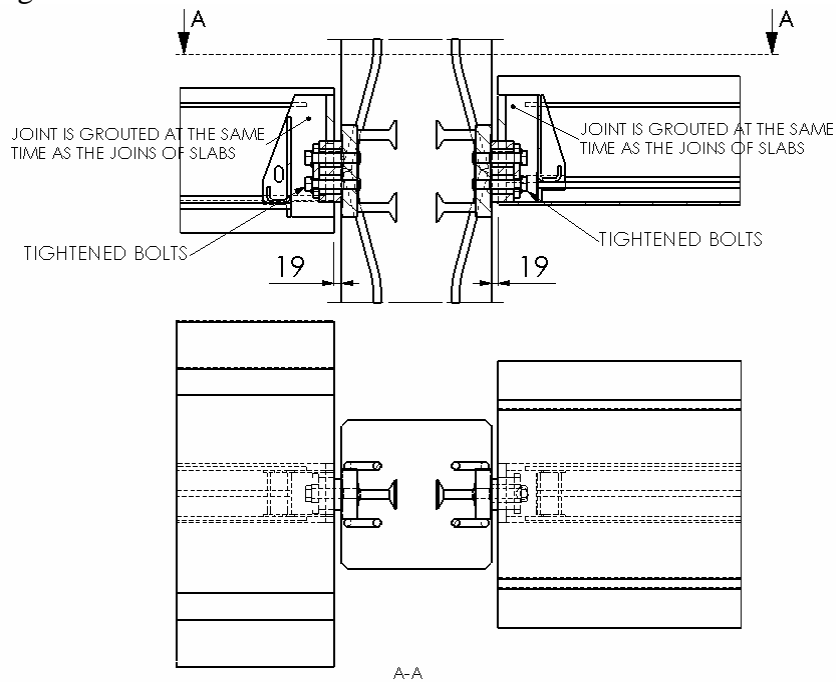


Figura 6. Conexión con pilar cuadrado o rectangular.

La tolerancia es menor en el caso de pilares circulares. La longitud de la viga es tal que la separación es de 12 mm. La tolerancia de la conexión es de ± 12 mm.

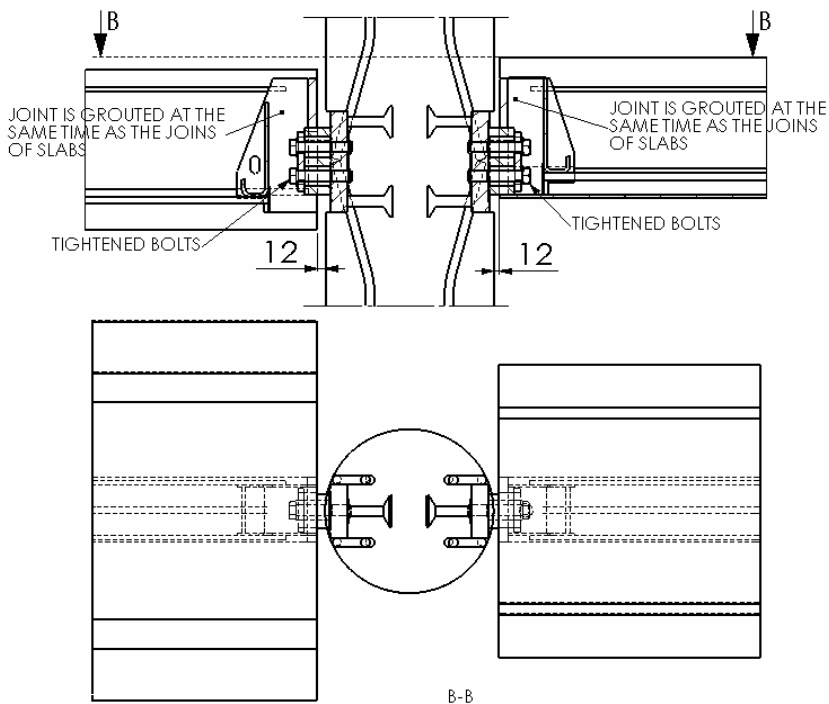


Figura 7. Conexión con pilar circular.

Se recomienda diseñar tal que el nivel inferior de la ménsula sea el mismo nivel que la cara inferior de la placa de forjado.

La cara inferior de la ménsula debe estar en un nivel más alto con vigas de aleta ancha para que el centro de gravedad de la viga este más abajo que la cara superior de la ménsula. El nivel de la cara inferior de la ménsula tiene que estar detallado en los dibujos de la viga.

5.2.6 Protección al fuego y clases de ambiente (durabilidad)

Las capacidades de la junta donde la cara inferior de la ménsula esta sin la capa de hormigón o protección al fuego, se muestran en la tabla 7. Se asume que el 50 % de la carga es carga variable. El diseñador debe comprobar que las cargas de cálculo en situación de fuego no son superiores que las capacidades.

Cuando se requiera una resistencia al fuego mayor, se recomienda subir la ménsula a un nivel superior que el nivel inferior de las placas de forjado, si la viga lo permite. Al subir el nivel de la ménsula respecto el nivel inferior de las placas de forjado, el espesor de la capa de hormigón de la junta es mayor. Dicha capa de hormigón actúa como elemento protector de la acción del fuego. El departamento técnico de Peikko Spain S.L. le ayudará y aconsejará como proceder en el caso de subir el nivel de la ménsula.

Tabla 7. Capacidades en la conexión después de 60 y 90 minutos de fuego.

			PC 3	PC 5	PC 7	PC 10
Según EC (sin NAD)	RE 60	$V_{RT} [kN]$	385	475	685	1010
	RE 90	$V_{RT} [kN]$	275	295	420	670
Según RakMK	RE 60	$V_{uT} [kN]$	350	475	685	1015
	RE 90	$V_{uT} [kN]$	250	295	385	670

La ménsula es utilizable en clase de ambiente I. Cuando se usa en clases de ambientes diferentes IIa, IIb, IIIa, etc..., el recubrimiento de hormigón se debe incrementar subiendo el nivel de la ménsula. El departamento técnico de Peikko Spain S.L. le aconsejará al respecto.

6. COLOCACIÓN

6.1 Colocación del pie de viga

El pie de viga esta colocado en la armadura principal de la viga en el molde. Debe estar colocado tal que no se mueva durante el hormigonado de la viga.

El pie de viga se colocará de tal modo que esté dentro de los estribos principales de la viga.

El pie de viga y la pletina final que lo compone, deben formar un plano vertical con el fondo de la viga (molde). Para ello se utiliza el tornillo final de las barras corrugadas del pie de viga. La fijación del pie de viga en el molde, en su correcta posición, se puede realizar de diversas formas, con tornillería, soldadura, etc.

6.2 Colocación de la viga. Tolerancias de colocación

El montaje de la viga se debe realizar de acuerdo con el plan de montaje. La torsión se debe evitar apuntalando la viga.

La viga se puede colocar cuando la ménsula esta colocada en su posición correcta y atornillada correctamente, según el plan e instrucciones al respecto.

La viga es colocada en la ménsula mediante el encaje final del pie de viga.

Tolerancias de colocación son de ± 19 mm. en casos de pilares circulares y cuadrados. En casos de pilares circulares dependerá de su diámetro, pero es menor y alrededor de ± 12 mm.

6.3 Llenado de la junta (grout)

El llenado de la junta se podría realizar al mismo tiempo que el llenado de la capa de compresión, si existiese, aunque dependerá de cada caso, pero se deberá rellenar con mortero autonivelante sin retracción (grout). Podría darse el caso de rellenar primero la junta con grout y posteriormente hacer la capa de compresión con hormigón normal (HA-25).

7. CONTROL DE COLOCACIÓN

7.1 Control de colocación del pie de viga

Comprobar la siguiente lista antes de hormigonar la viga:

- Posición correcta del pie de viga
- Perpendicularidad correcta del pie de viga respecto a la base de la viga (molde)
- Protección correcta del pie de viga para evitar la entrada de hormigón en la caja interior del elemento, el cual pudiera dificultar el montaje posterior
- Cantidad y posición correcta de la armadura adicional

7.2 Control de colocación de la viga

Comprobar la lista siguiente antes del montaje de la viga:

- Comprobar que los tornillos de la ménsula PC se han atornillado según los valores del par de apriete en tabla 14 de folleto “Ménsula PC”
- Plan de montaje de las vigas
- Plan de montaje de las placas de forjado

8. QUE HACER CUANDO LAS TOLERANCIAS SE HAN EXCEDIDO

Cuando la viga no es suficientemente larga es posible hacer una ménsula más larga. Esta situación reduce la capacidad de la conexión. La capacidad debe ser comprobada para cada caso en particular.

Cuando la ménsula ha quedado en un nivel más bajo, es posible hacer lo siguiente:

- Realizar una ménsula más alta. Esto reduce la capacidad a torsión de la conexión y la viga se debe apuntalar durante su montaje y la de los forjados. Si la cara inferior de la ménsula especial, queda por debajo de la cara inferior de la viga, la ménsula debe ser protegida para situaciones de fuego.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad se debe comprobar para cada caso en particular.

Cuando la ménsula ha quedado en un nivel más alto, es posible hacer lo siguiente:

- Hacer en la pletina final de la viga un encaje más arriba. Esto reduce la capacidad de la conexión si la pletina final no es suficientemente alta. La capacidad se debe comprobar en cada caso particular.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad se debe comprobar para cada caso en particular.

Cuando la ménsula ha quedado descentrada, es posible hacer lo siguiente:

- Hacer más ancho la pletina final de la viga. Esto reduce la capacidad en ciertos casos. La viga debe ser apuntalada cuando se coloquen los forjados. Se debe colocar ciertos gruesos entre la ménsula y la pletina final de la viga para acuñarla (fijarla) después del montaje de la misma.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad se debe comprobar para cada caso en particular.

Cuando la viga esta desviada es posible cortar la anchura de la pletina final de la viga. La viga debe ser apuntalada durante el montaje de los elementos. Se deben disponer los gruesos necesarios entre la ménsula y la pletina final de la viga.

IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK®

CERTIFICATE

IQNet and SFS
its partner
hereby certify that the organization

**TERÄSPEIKKO OY
Lahti**

for the following field of activities

**Design, production and marketing of
concrete connections.**

has implemented and maintains an

Quality Management System
which fulfils the requirements of the following standard
ISO 9001:2000

Registration Number: **FI 2207-01**

Issued on: 2002-06-13

Dr. Fabio Bassani *Harry Lindström*
President of IQNet Managing Director SFS-Certification

IQNet Partner:
AFNOR Spain AFNOR France AIB Australia ANAB India ANSIC Portugal BSI UK
COC China CCM China CCB Canada CIBT Canada CIBR Germany CIBT Germany CIBV Spain
CORPORACION TECNICA HUANANG HUANANG SOUTH KOREA COCERCO Colombia IMAI Jamaica JCA Japan
KESIK Netherlands LFD Korea LFDK Hungary SIRA India SIRA-CERTIFICATION Mexico RQS Ireland SLS Austria
TSG Poland TSG Certification Singapore TSG Finland TSG India SCS Slovenia SCS Luxembourg
SPRI is recognized in the USA by the following entities: AFAC, AS-NV-Systems International, BSI, BCR,
SFS and USA. The local IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate.
Updated information is available under www.iqnetcertification.com

IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK®

CERTIFICATE

IQNet and SFS
its partner
hereby certify that the organization

**TERÄSPEIKKO OY
Lahti**

for the following field of activities

**Design, production and marketing
of concrete connections.**

has implemented and maintains an

Environmental Management System
which fulfils the requirements of the following standard
ISO 14001:1996

Registration Number: **FI 2209-01**

Issued on: 2002-06-13

Dr. Fabio Bassani *Harry Lindström*
President of IQNet Managing Director SFS-Certification

IQNet Partner:
AFNOR Spain AFNOR France AIB Australia ANAB India ANSIC Portugal BSI UK
COC China CCM China CCB Canada CIBT Canada CIBR Germany CIBT Germany CIBV Spain
CORPORACION TECNICA HUANANG HUANANG SOUTH KOREA COCERCO Colombia IMAI Jamaica JCA Japan
KESIK Netherlands LFD Korea LFDK Hungary SIRA India SIRA-CERTIFICATION Mexico SCS Austria
TSG Poland TSG Certification Singapore TSG Finland TSG India SCS Slovenia SCS Luxembourg
SPRI is recognized in the USA by the following entities: AFAC, AS-NV-Systems International, BSI, BCR,
SFS and USA. The local IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate.
Updated information is available under www.iqnetcertification.com



peikko®

Concrete Connections



**ISO 9001
ISO 14001**