

ARTICULACIÓN PARA CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR

CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR

Estandariza las conexiones viga-viga y viga-pilar para los sistemas viga-pilar, incluso con luces elevadas. Los componentes modulares y las diferentes posibilidades de fijación permiten realizar todo tipo de conexión en madera, hormigón o acero.

TOLERANCIA Y MONTAJE

Tolerancia axial hasta 8 mm (± 4 mm) para adaptarse a las imprecisiones de instalación. El avellanado superior permite utilizar un perno como ayuda para el posicionamiento. La articulación se puede preensamblar en fábrica y completarse en las obras con pernos.

COMPATIBILIDAD ROTACIONAL

Los agujeros ranurados permiten la rotación del conector y aseguran que este se comporte estructuralmente como una articulación. La rotación del conector es compatible con el desplazamiento relativo de entrepiso provocado por la acción de terremotos y del viento, lo que reduce la transmisión del momento de flexión y los daños estructurales.



VIDEO



CALCULATION TOOL



DESIGN REGISTERED



ETA-23/0824

CLASE DE SERVICIO

SC1

SC2

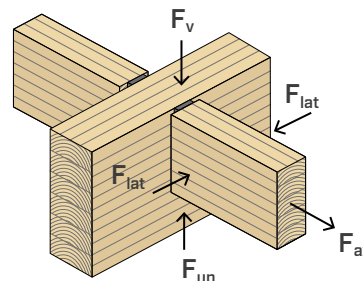
SC3

MATERIAL



aleación de aluminio EN AW-6082

SOLICITACIONES



VÍDEO

Escanea el código QR y mira el vídeo en nuestro canal de YouTube



HP



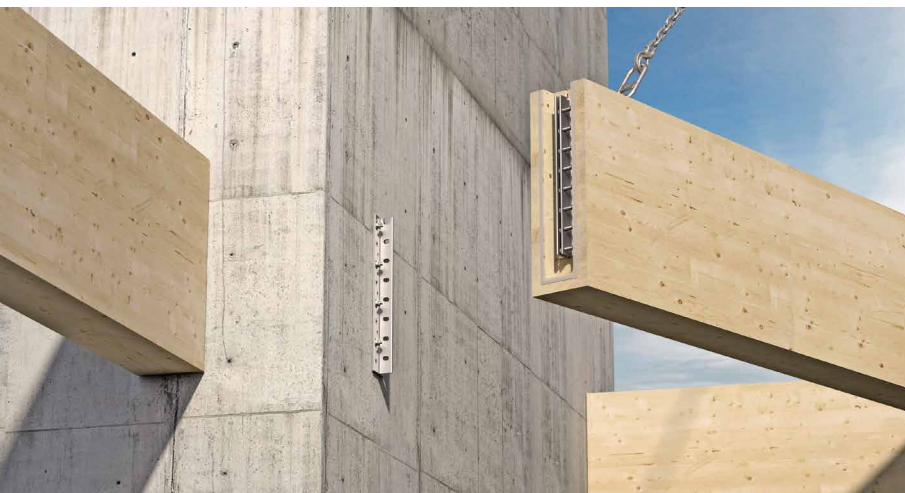
HV



JV



JS



CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera, madera-hormigón o madera-acero, indicada para forjados y construcciones viga y pilar, incluso con grandes luces. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera laminada, softwood y hardwood
- LVL



FUEGO

Los múltiples métodos de instalación permiten obtener siempre una colocación oculta y protección contra el fuego, si es necesario aplicando FIRE STRIPE GRAPHITE para sellar la unión viga-cabezal.

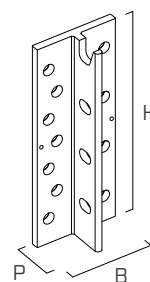
ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

La versión HP se puede fijar en madera, hormigón o acero. Ideal para estructuras híbridas madera-hormigón o madera-acero.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

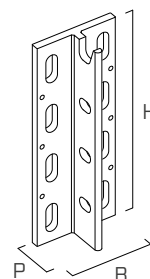
HP – conector para elemento principal (**HEADER**) para madera (tornillos **HBSP**), hormigón y acero

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240HP	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HP	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HP	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HP	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HP	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HP	95 x 840 x 50	1



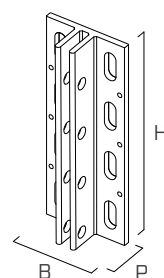
HV – conector para elemento principal (**HEADER**) para madera con tornillos **VGS** inclinados

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240HV	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HV	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HV	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HV	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HV	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HV	95 x 840 x 50	1



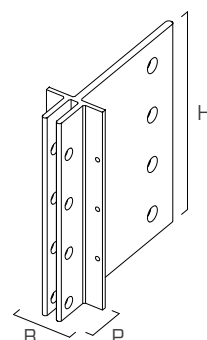
JV – conector para viga (**JOIST**) con tornillos **VGS** inclinados

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240JV	95 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JV	95 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JV	95 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JV	95 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JV	95 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JV	95 x 840 x 49	1



JS – conector para viga (**JOIST**) con pasadores **STA/SBD**

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240JS	68 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JS	68 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JS	68 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JS	68 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JS	68 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JS	68 x 840 x 49	1



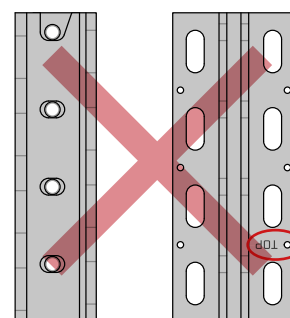
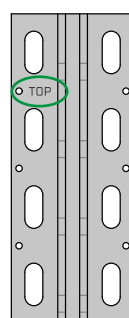
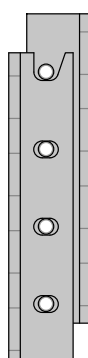
Los conectores se pueden cortar en múltiplos de 60 mm, respetando la altura mínima de 240 mm.

Por ejemplo, es posible obtener dos conectores ALUMEGA JV con H = 300 mm a partir del conector ALUMEGA600JV.



CONEXIÓN ENTRE CONECTORES

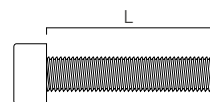
Asegurarse que los conectores **JV** y **JS** se instalen correctamente en la viga secundaria, teniendo en cuenta la marca "**TOP**" presente en el producto.



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

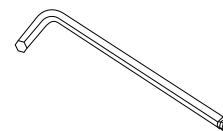
MEGABOLT - perno de cabeza cilíndrica con ranura hexagonal

CÓDIGO	material	d ₁ [mm]	L [mm]	unid.
MEGABOLT12030	clase acero 8.8 zincado galvanizado ISO 4762	M12	30	100
MEGABOLT12150		M12	150	50
MEGABOLT12270		M12	270	25



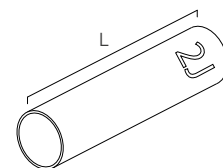
LLAVE HEXAGONAL 10 mm

CÓDIGO	d ₁ [mm]	L [mm]	unid.
HEX10L234	10	234	1



JIG ALUMEGA - set de plantillas para montar los conectores ALUMEGA uno al lado de otro

CÓDIGO	distancia entre ALUMEGA HP, HV y JV uno al lado de otro	distancia entre ALUMEGA JS uno al lado de otro	L [mm]	unid.
JIGALUMEGA10	10	37	82 (1J) - 97 (1H)	6 + 6
JIGALUMEGA22	22	49	94 (2J) - 109 (2H)	6 + 6

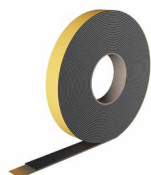


producto	descripción		d [mm]	soporte [mm]	conector de referencia	pág.
HBS PLATE HBS PLATE EVO	tornillo de cabeza troncocónica		10		ALUMEGA HP	573
KOS	perno de cabeza hexagonal		12		ALUMEGA HP	168
VGS VGS EVO	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	576
VGU	arandela 45° para VGS		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
JIG VGU	plantilla JIG VGU		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
STA STA A2 AISI304	pasador liso		16		ALUMEGA JS	162
SBD	pasador autoperforante		7,5		ALUMEGA JS	154
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		ALUMEGA HP ALUMEGA HV ALUMEGA JV ALUMEGA JS	572
INA	barra roscada para anclajes químicos		12		ALUMEGA HP	562
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		-		ALUMEGA HP	545
ULS 440	arandela		12		ALUMEGA HP	176

PRODUCTOS RELACIONADOS



TAPS



FIRE STRIPE GRAPHITE



FIRE SEALING SILICONE



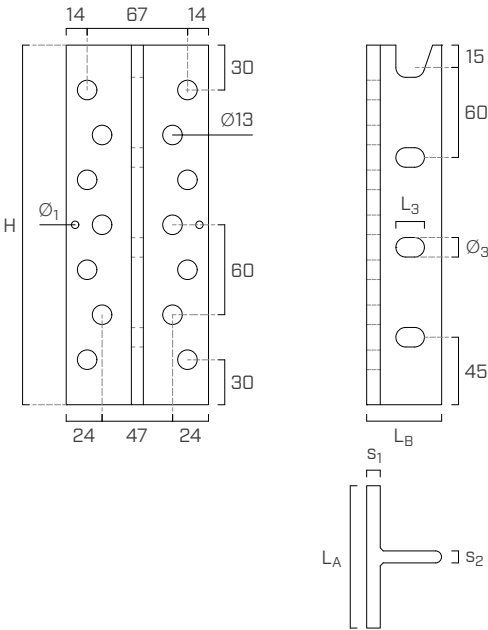
MS SEAL



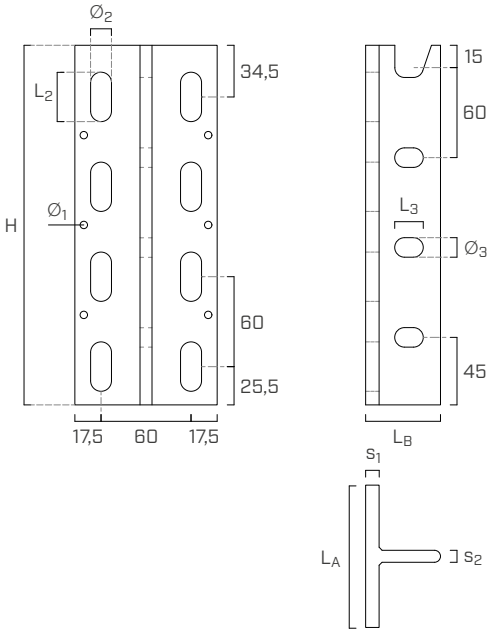
FIRE SEALING ACRYLIC

GEOMETRÍA

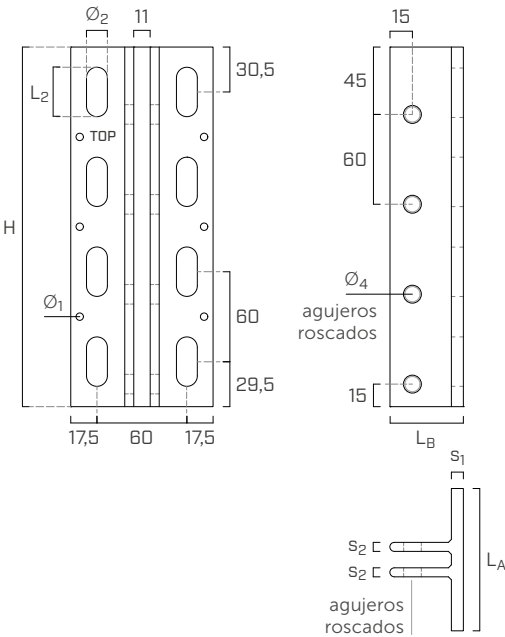
HP – conector para elemento principal (**HEADER**) para madera (tornillos **HBSP**), hormigón y acero



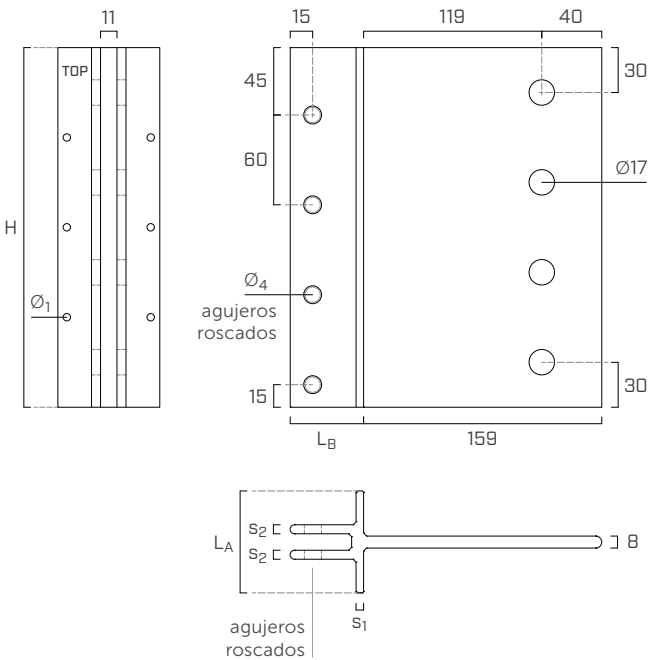
HV – conector para elemento principal (**HEADER**) para madera con tornillos **VGS** inclinados



JV – conector para viga (**JOIST**) con tornillos **VGS** inclinados



JS - conector para viga (**JOIST**) con pasadores **STA/SBD**







			HP	HV	JV	JS
espesor ala	s ₁	[mm]	9	9	8	5
espesor cuerpo	s ₂	[mm]	8	8	6	6
longitud ala	L _A	[mm]	95	95	95	68
longitud cuerpo	L _B	[mm]	50	50	49	49
agujeros pequeños ala	Ø ₁	[mm]	5	5	5	5
agujeros ranurados ala	Ø ₂ x L ₂	[mm]	-	Ø14 x 33	Ø14 x 33	-
agujeros ranurados cuerpo	Ø ₃ x L ₃	[mm]	Ø13 x 20	Ø13 x 20	-	-
agujeros roscados cuerpo	Ø ₄	[mm]	-	-	M12	M12

OPCIONES DE FIJACIÓN


Se encuentran disponibles dos tipos de conector para elemento principal (HP y HV) y dos tipos de conector para viga secundaria (JV y JS). Las opciones de fijación ofrecen libertad de diseño en cuanto a la sección de los elementos estructurales y a las resistencias.

HP – conector para elemento principal (HEADER) para madera (tornillos HBSP), hormigón y acero

CÓDIGO	 HBS PLATE Ø10 [unid.]	 fijación parcial ⁽¹⁾ KOS Ø12 [unid.]	 anclaje VIN-FIX Ø12 x 245 [unid.]	 perno Ø12 [unid.]
ALUMEGA240HP	14	8	6	6
ALUMEGA360HP	22	12	8	8
ALUMEGA480HP	30	16	12	10
ALUMEGA600HP	38	20	16	12
ALUMEGA720HP	46	24	18	14
ALUMEGA840HP	54	28	20	16

⁽¹⁾ Utilizar las dos filas externas de agujeros.

HV – conector para elemento principal (HEADER) para madera con tornillos VGS inclinados

CÓDIGO	 fijación total VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 fijación parcial ⁽²⁾ VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 120 ⁽³⁾ [unid.]
ALUMEGA240HV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360HV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480HV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600HV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720HV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840HV	28 + 28	26 + 26	26

⁽²⁾ No utilizar la primera fila de agujeros.

⁽³⁾ Es obligatorio utilizar los tornillos LBS HARDWOOD EVO.



JV – conector para viga (JOIST) con tornillos VGS inclinados

CÓDIGO	 fijación total VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 fijación parcial ⁽⁴⁾ VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 120 ⁽⁵⁾ [unid.]
ALUMEGA240JV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360JV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480JV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600JV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720JV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840JV	28 + 28	26 + 26	26

⁽⁴⁾ No utilizar la última fila de agujeros.

⁽⁵⁾ Es obligatorio utilizar los tornillos LBS HARDWOOD EVO.

JS – conector para viga (JOIST) con pasadores STA/SBD

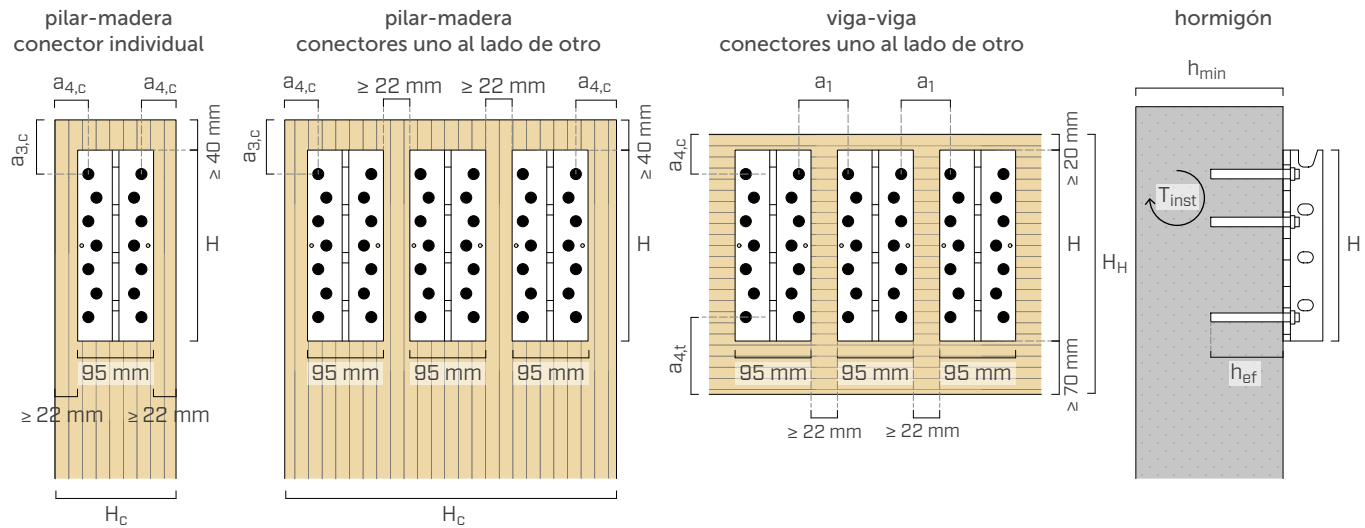
CÓDIGO	 STA Ø16 [unid.]	 SBD Ø7,5 [unid.]
ALUMEGA240JS	4	14
ALUMEGA360JS	6	22
ALUMEGA480JS	8	30
ALUMEGA600JS	10	38
ALUMEGA720JS	12	46
ALUMEGA840JS	14	54

MEGABOLT

H [mm]	fijación total MEGABOLT Ø12 [unid.]
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12
840	14

■ INSTALACIÓN | ALUMEGA HP

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS



Altura de la viga principal $H_H \geq H + 90$ mm, donde H es la altura del conector.
 Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica $\rho_k \leq 420$ kg/m³, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v y F_{up} . Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

ALUMEGA HP - distancias mínimas

elemento principal-madera			HBS PLATE Ø10			
			pilar ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$		viga ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 90^\circ$	
tornillo-tornillo	a_1	[mm]	-	-	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50
tornillo-extremidad descargada	$a_{3,c}$	[mm]	$\geq 7 \cdot d$	≥ 70	-	-
tornillo-borde solicitado	$a_{4,t}$	[mm]	-	-	$\geq 10 \cdot d$	≥ 100
tornillo-borde descargado	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3,6 \cdot d$	≥ 36	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50

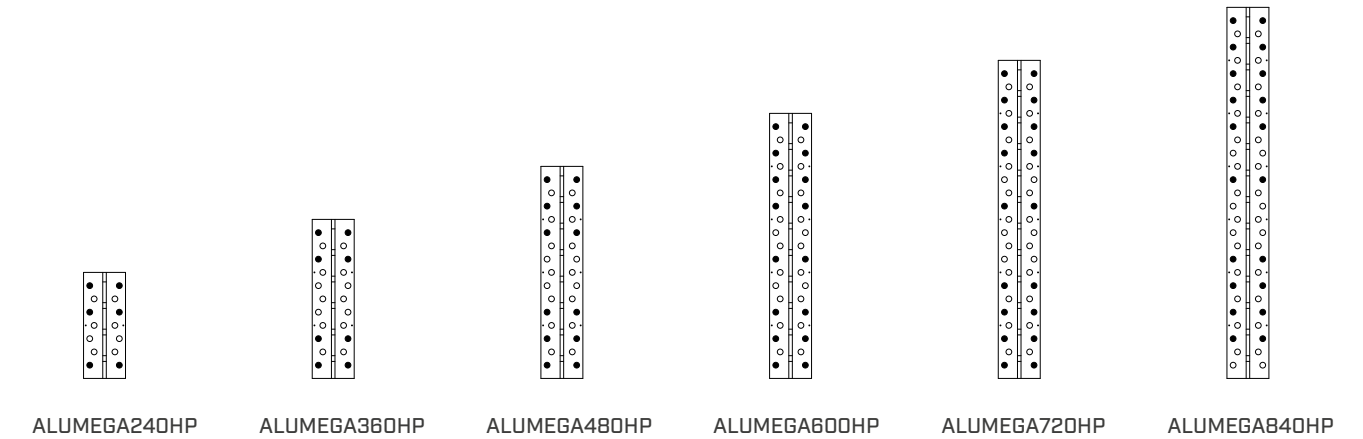
ALUMEGA HP - conectores uno al lado de otro

			conector individual	conector doble	conector triple
anchura de pilar	H_c	[mm]	139	256	373

hormigón			anclaje químico VIN-FIX Ø12
espesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$
diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	14
par de apriete	T_{inst}	[Nm]	40

h_{ef} = profundidad efectiva de anclaje en el hormigón

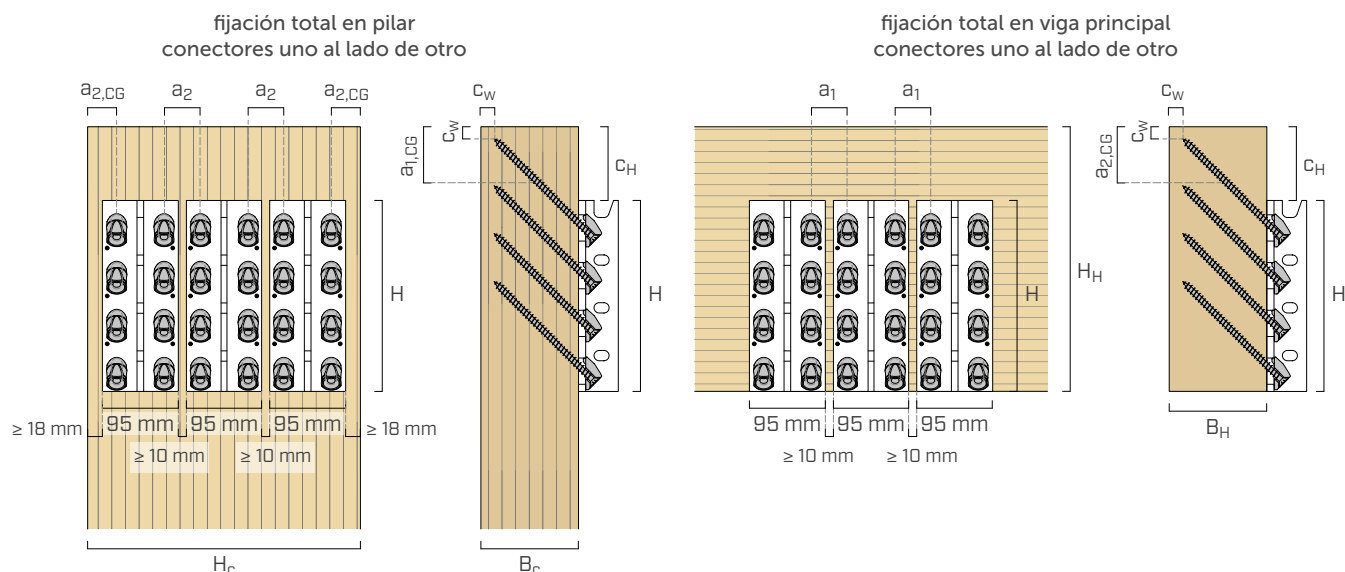
ESQUEMAS DE FIJACIÓN EN HORMIGÓN



En función de las solicitaciones, del espesor mínimo del hormigón y de las distancias a los bordes, se pueden utilizar diferentes esquemas de fijación; se aconseja utilizar el software gratuito Concrete Anchors (www.rothoblaas.es).

■ INSTALACIÓN | ALUMEGA HV

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS



ALUMEGA HV - conector individual

H [mm]	VGS Ø9 x 180			VGS Ø9 x 240			VGS Ø9 x 300		
	pilar B _c x H _c [mm]	viga principal B _H x H _H [mm]	c _H [mm]	pilar B _c x H _c [mm]	viga principal B _H x H _H [mm]	c _H [mm]	pilar B _c x H _c [mm]	viga principal B _H x H _H [mm]	c _H [mm]
240	118 x 132	118 x 328	88	159 x 132	159 x 371	131	201 x 132	201 x 413	173
360	118 x 132	118 x 448		159 x 132	159 x 491		201 x 132	201 x 533	
480	118 x 132	118 x 568		159 x 132	159 x 611		201 x 132	201 x 653	
600	118 x 132	118 x 688		159 x 132	159 x 731		201 x 132	201 x 773	
720	118 x 132	118 x 808		159 x 132	159 x 851		201 x 132	201 x 893	
840	118 x 132	118 x 928		159 x 132	159 x 971		201 x 132	201 x 1013	

ALUMEGA HV - distancias mínimas

elemento principal-madera			VGS Ø9	
tornillo-tornillo	a ₁	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-tornillo	a ₂	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-extremo pilar	a _{1,CG}	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
tornillo-borde viga/pilar	a _{2,CG}	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA HV - conectores uno al lado de otro

			conector individual	conector doble	conector triple
anchura de pilar	H _c	[mm]	132	237	342

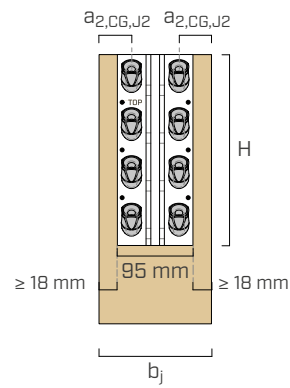
NOTAS

- Las distancias a_{1,CG} y a_{2,CG} se refieren al centro de gravedad de la parte rosca del tornillo en el elemento de madera.
- Además de las distancias mínimas a_{1,CG} y a_{2,CG} indicadas, se aconseja utilizar un cubremaderas c_w ≥ 10 mm.
- La longitud mínima de los tornillos VGS debe ser de 180 mm.
- Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica p_k ≤ 420 kg/m³, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v, F_{ax} y F_{up}. Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

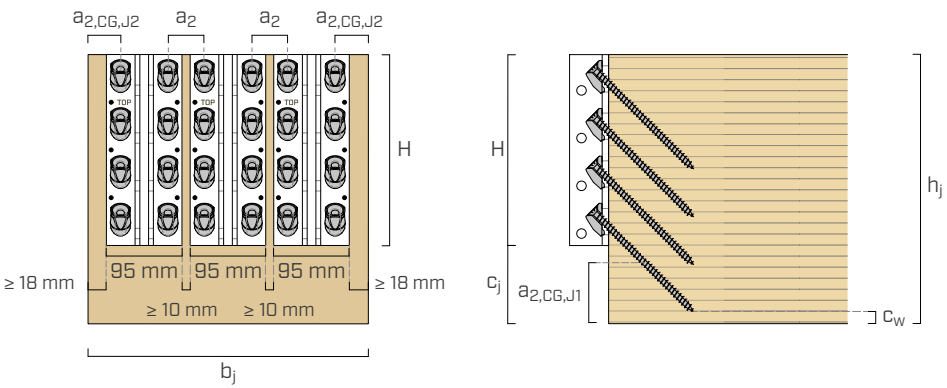
INSTALACIÓN | ALUMEGA JV

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS

fijación total en viga secundaria
conector individual



fijación total en viga secundaria
conectores uno al lado de otro



ALUMEGA JV - conector individual

H	VGS Ø9 x 180		VGS Ø9 x 240		VGS Ø9 x 300
[mm]	b _j x h _j	c _j	b _j x h _j	c _j	b _j x h _j
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
240	132 x 333	93	132 x 376	136	132 x 418
360	132 x 453		132 x 496		132 x 538
480	132 x 573		132 x 616		132 x 658
600	132 x 693		132 x 736		132 x 778
720	132 x 813		132 x 856		132 x 898
840	132 x 933		132 x 976		132 x 1018

ALUMEGA JV - distancias mínimas

viga secundaria-madera			VGS Ø9	
tornillo-tornillo	a ₂	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-borde viga	a _{2,CG,J1}	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
tornillo-borde viga	a _{2,CG,J2}	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA JV - conectores uno al lado de otro

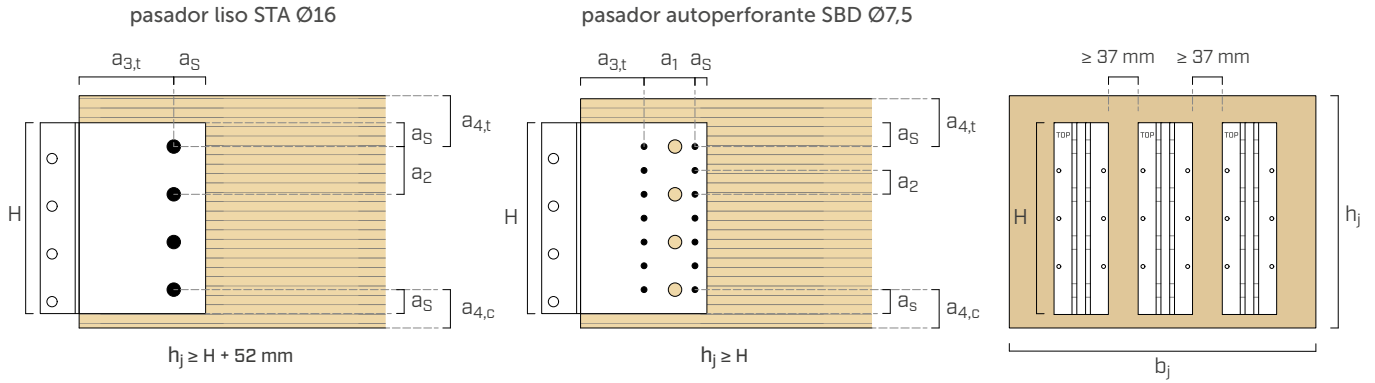
			conector individual	conector doble	conector triple
base viga secundaria	b _j	[mm]	132	237	342

NOTAS

- Las distancias a_{2,CG,J1} y a_{2,CG,J2} se refieren al centro de gravedad de la parte roscada del tornillo en el elemento de madera.
- Además de la distancia mínima a_{2,CG,J1} indicada, se aconseja utilizar un cubremaderas c_w ≥ 10 mm.
- La longitud mínima de los tornillos VGS debe ser de 180 mm.
- Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica ρ_k ≤ 420 kg/m³, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v, F_{ax} y F_{up}. Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

■ INSTALACIÓN | ALUMEGA JS

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS



En caso de conectores ALUMEGA JS uno al lado de otro, la separación $\geq 37 \text{ mm}$ cumple con los requisitos de separación mínima de 10 mm entre conectores HV en viga y pilar. Si el conector JS se fija a un conector HP en una viga y pilar, la separación mínima entre conectores tiene que ser de 49 mm.

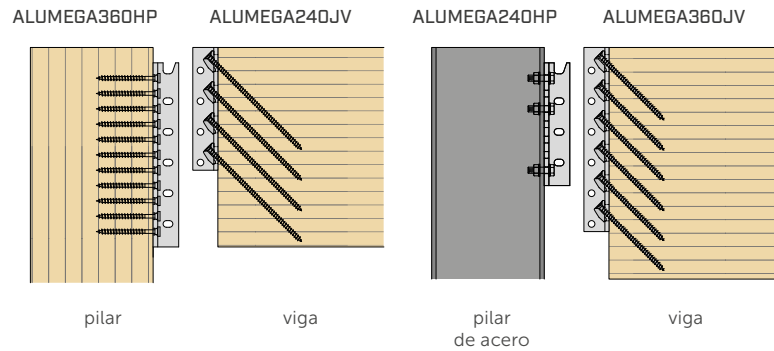
viga secundaria-madera				SBD Ø7,5	STA Ø16
pasador-pasador	$a_1^{(1)}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d \mid \geq 5 \cdot d$	$\geq 23 \mid \geq 38$	-
pasador-pasador	a_2	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
pasador - extremidad viga	$a_{3,t}$	[mm]	máx (7·d; 80 mm)	≥ 80	≥ 112
pasador-extradós viga	$a_{4,t}$	[mm]	$\geq 4 \cdot d$	≥ 30	≥ 64
pasador-intradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
pasador-borde soporte	$a_s^{(2)}$	[mm]	$\geq 1,2 \cdot d_0^{(3)}$	≥ 10	≥ 21

⁽¹⁾ Separación entre pasadores SBD dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra, respectivamente para ángulo de fuerza - fibra $\alpha = 90^\circ$ (solicitaciones F_v o F_{up}) y $\alpha = 0^\circ$ (solicitación F_{ax}).

⁽²⁾ Se aconseja prestar una especial atención a la posición de los pasadores SBD, que deben respetar la distancia al borde del soporte, recurriendo a un agujero de guía si es necesario.

⁽³⁾ Diámetro del agujero.

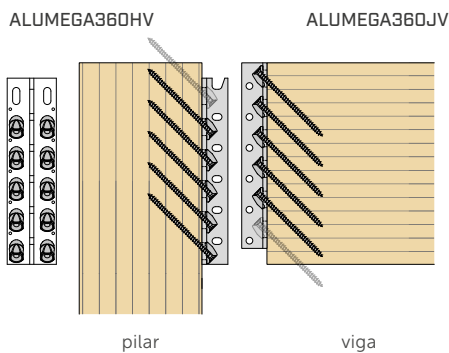
■ ENSAMBLADO DE CONECTORES DE DIFERENTE ALTURA



Se permite fijar un conector para viga secundaria (JV y JS) a un conector para elemento principal (HV y HP) de diferente altura. Las configuraciones ilustradas permiten equilibrar las resistencias entre los conectores HP y JV, y evitar que los tornillos inclinados sobresalgan del perfil de los conectores (ejemplo de la izquierda).

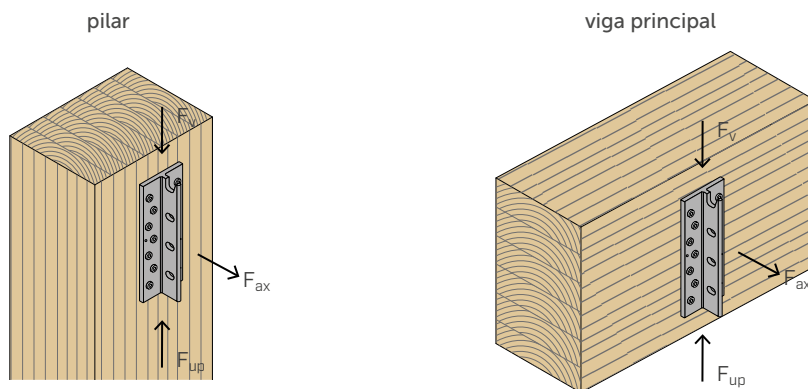
La resistencia final es la mínima entre la resistencia de los conectores y de los pernos.

■ FIJACIÓN PARCIAL PARA CONECTORES HV Y JV



Se permite la fijación parcial de los conectores HV y JV omitiendo, respectivamente, la primera y la última fila de tornillos. Esta configuración es especialmente adecuada para conexiones viga-pilar con el extradós del pilar alineado con el extradós de la viga.

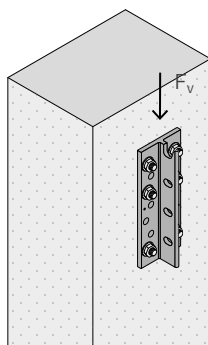
■ VALORES ESTÁTICOS | ALUMEGA HP | F_v | F_{ax} | F_{up}



H [mm]	$R_{v,k}$ $R_{up,k}$								$R_{ax,k}$	
	$R_{v,k} \text{ timber} - R_{up,k} \text{ timber}$				$R_{v,k} \text{ alu}$		$R_{up,k} \text{ alu}$		$R_{ax,k} \text{ timber}$	$R_{ax,k} \text{ alu}^{(1)}$
	pilar		viga principal		fijación total		para perno			
	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	Total [kN]
240	89	118	106	142	188	47,0	139	46,3	159	100
360	137	179	172	227	286	47,7	237	47,4	239	167
480	182	238	237	311	384	48,0	335	47,9	315	223
600	226	295	302	395	483	48,3	433	48,2	390	279
720	269	350	367	479	581	48,4	532	48,3	463	335
840	311	405	432	562	679	48,5	630	48,5	535	391

⁽¹⁾ Resistencia referida a la fijación total con MEGABOLT M12.

■ VALORES ESTÁTICOS | ALUMEGA HP | F_v

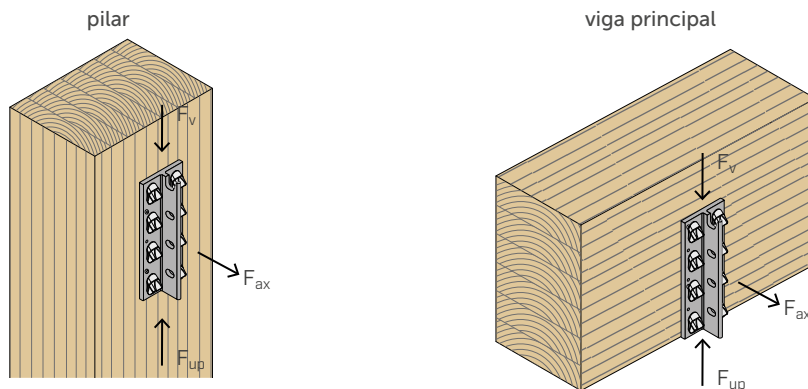


CONECTOR	fijación	$R_{v,d} \text{ concrete}$					
		H=240 [kN]	H=360 [kN]	H=480 [kN]	H=600 [kN]	H=720 [kN]	H=840 [kN]
ALUMEGA HP	anclaje VIN-FIX Ø12 x 245	157	213	322	429	486	541

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado un hormigón C25/30 con armadura rala en ausencia de distancias del borde.
- Anclaje químico VIN-FIX de acuerdo con ETA-20/0363 con barras roscadas (tipo INA) de clase de acero mínima 8.8. con $h_{ef} = 225 \text{ mm}$.
- Los valores de proyecto respetan la normativa EN 1992:2018 con $\alpha_{sus} = 0,6$.
- Los valores indicados en las tablas son los valores de proyecto referidos a los esquemas de teselado de la pág. 102.
- Tiene que comprobarse la resistencia lado aluminio de acuerdo con ETA-23/0824.
- Véase ETA-23/0824 para calcular $F_{ax,d}$, $F_{up,d}$ y $F_{lat,d}$.

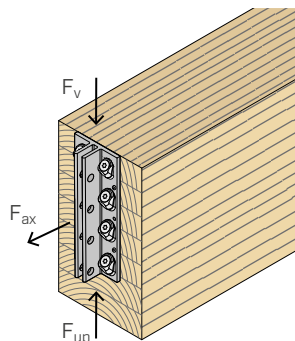
■ VALORES ESTÁTICOS | ALUMEGA HV | F_v | F_{ax} | F_{up}



	R _{v,k}						R _{ax,k}			R _{up,k}				
H	R _{v,k} screw				R _{v,k} alu		R _{ax,k} timber ⁽³⁾	R _{ax,k} alu		R _{up,k} timber ⁽²⁾				
	R _{v,k} timber ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾			R _{tens,45,k}	fijación total	para perno		fijación total	para perno					
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300								MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12
	VGS Ø9													VGS Ø9
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]					
240	122	-	-	179	188	47,0	38 + 0,8·F _{v,Ek}	100	33,4	32				
360	166	-	-	244	286	47,7	57 + 0,8·F _{v,Ek}	167	33,4	48				
480	221	308	-	325	384	48,0	76 + 0,8·F _{v,Ek}	234	33,4	64				
600	276	385	-	406	483	48,3	94 + 0,8·F _{v,Ek}	300	33,4	80				
720	332	463	593	488	581	48,4	113 + 0,8·F _{v,Ek}	367	33,4	96				
840	387	540	692	569	679	48,5	132 + 0,8·F _{v,Ek}	434	33,4	112				

■ VALORES ESTÁTICOS | ALUMEGA JV | F_v | F_{ax} | F_{up}

viga secundaria

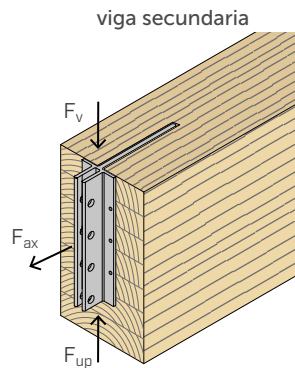


	R _{v,k}						R _{ax,k}			R _{up,k}
H	R _{v,k} screw				R _{v,k} alu		R _{ax,k} timber ⁽³⁾	R _{ax,k} alu		R _{up,k} timber ⁽²⁾
	R _{v,k} timber ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾			R _{tens,45,k}	fijación total	para perno		fijación total	para perno	
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300				VGS Ø9			MEGABOLT M12
	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	122	-	-	179	188	47,0	29 + 0,8·F _{v,Ek}	100	33,4	18
360	166	-	-	244	286	47,7	44 + 0,8·F _{v,Ek}	167	33,4	26
480	221	308	-	325	384	48,0	59 + 0,8·F _{v,Ek}	234	33,4	35
600	276	385	-	406	483	48,3	73 + 0,8·F _{v,Ek}	300	33,4	44
720	332	463	593	488	581	48,4	88 + 0,8·F _{v,Ek}	367	33,4	53
840	387	540	692	569	679	48,5	103 + 0,8·F _{v,Ek}	434	33,4	62

NOTAS

- (1) Para los valores intermedios de la longitud del tornillo, se puede interpolar linealmente las resistencias.
- (2) Las resistencias $R_{v,k}$ timber y $R_{up,k}$ timber para la fijación parcial se pueden determinar multiplicando por la siguiente relación: (número de tornillos de fijación parcial)/(número de tornillos de fijación total).
- (3) $F_{v,Ek}$ es la acción permanente característica en dirección F_v . El valor de proyecto se determina según la normativa EN 1990 $F_{v,Ed} = F_{v,Ek} \cdot \gamma_{G,inf}$.

- (3) La campaña experimental para la ETA-23/0824 ha permitido certificar todos los modelos ALUMEGA HV y JV con tornillos de hasta 520 mm de longitud. Usar tornillos cortos en los conectores es mejor ya que aumenta la seguridad en caso de instalación incorrecta. De todas maneras, se recomienda realizar un agujero de guía con la plantilla JIG VGU e insertar los tornillos con un par controlado (máx. 20 Nm) utilizando el limitador de par TORQUE LIMITER o la llave dinamométrica BEAR.



H [mm]	$R_{v,k} R_{up,k}$						$R_{ax,k}$			
	$R_{v,k \text{ timber}} - R_{up,k \text{ timber}}$		$R_{v,k \text{ alu}}$		$R_{up,k \text{ alu}}$		$R_{ax,k \text{ timber}}$		$R_{ax,k \text{ alu}}$	
	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	fijación total MEGABOLT M12	para perno MEGABOLT M12	fijación total MEGABOLT M12	para perno MEGABOLT M12	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	fijación total MEGABOLT M12	para perno MEGABOLT M12
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	77	107	188	47,0	139	46,3	164	206	100	33,4
360	142	206	286	47,7	237	47,4	245	323	167	33,4
480	206	314	384	48,0	335	47,9	327	441	234	33,4
600	269	425	483	48,3	433	48,2	409	558	300	33,4
720	331	534	581	48,4	532	48,3	491	676	367	33,4
840	394	643	679	48,5	630	48,5	573	794	434	33,4

NOTAS

- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 12 mm de espesor.
- Los valores proporcionados son conformes con los esquemas de pág. 105. Para pasadores SBD $a_1 = 64$ mm, $a_{3,t} = 80$ mm, $a_s = 15$ mm (borde soporte lateral) y $a_s = 30$ mm (borde soporte inferior/superior).
- Pasadores lisos STA Ø16: $M_{y,k} = 191000$ Nmm.
- Pasadores autopercutorantes SBD Ø7,5 $M_{y,k} = 75000$ Nmm.

PRINCIPIOS GENERALES

- Las dimensiones indicadas en la sección de instalación corresponden a las dimensiones mínimas de los elementos estructurales, para tornillos insertados sin pre-agujero, y no tienen en cuenta los requisitos de resistencia al fuego.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385$ kg/m³.
- Los coeficientes k_{mod} , γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1. EN 1999-1-1 en conformidad con ETA-23/0824.
- En el caso de sollicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}} \right)^2 \leq 1$$

$F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$. Véase ETA-23/0824 para calcular $F_{lat,d}$.

- La resistencia $F_{ax,d}$ se activa tras el desplazamiento inicial permitido por los agujeros ranurados; véase la sección RESISTENCIA A TRACCIÓN en la pág. 111.
- Véase ETA-23/0824 para el módulo de desplazamiento.
- ETA-23/0824 no contempla sollicitaciones F_v con excentricidad, o sea, la aplicación de momento de torsión en la conexión. Corresponde al proyectista evaluar el uso de un sistema de fijación adicional o de conectores ALUMEGA colocados uno al lado del otro.

CONECTORES UNO AL LADO DE OTRO

- Se tiene que prestar una especial atención a la alineación durante la colocación para evitar que las sollicitaciones entre dos conectores sean diferentes. Se aconseja utilizar la plantilla de montaje JIG ALUMEGA.
- La resistencia total de una conexión formada por hasta tres conectores uno al lado de otro es igual a la suma de las resistencias de cada uno de los conectores.

ALUMEGA HP-ALUMEGA JS

- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \quad R_{up,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{up,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{up,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Para sollicitaciones F_{ax} , la comprobación de la rotura de la viga principal o del pilar, causada por las fuerzas perpendiculares a la fibra (ALUMEGA HP), se tiene que realizar por separado.
- El extremo de la viga secundaria tiene que estar en contacto con el ala del conector JS.

ALUMEGA HV-ALUMEGA JV

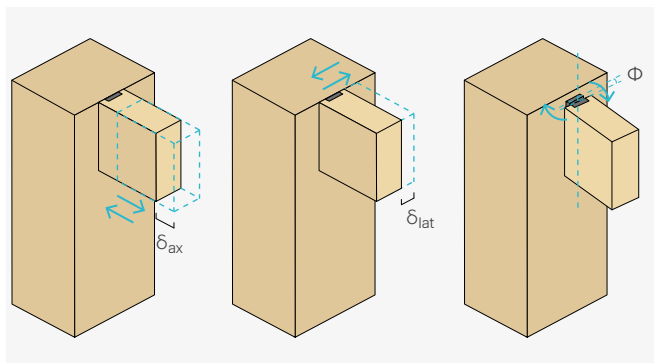
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{v,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \quad R_{up,d} = \frac{R_{up,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

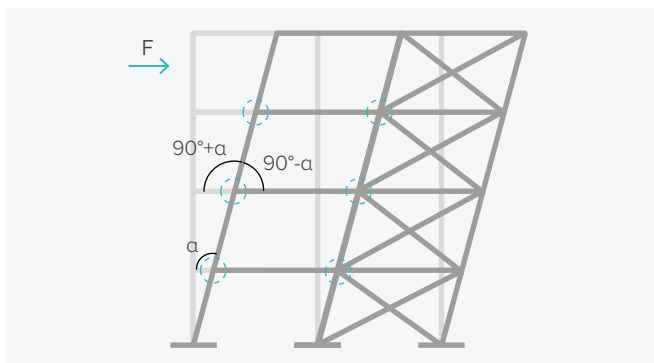
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

TOLERANCIA DE MONTAJE



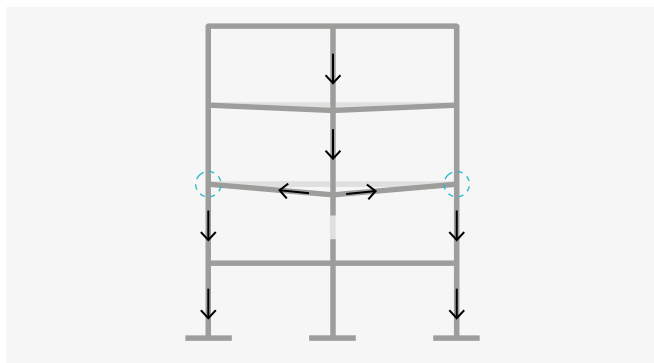
Ofrece una tolerancia de montaje mayor que la de cualquier otro conector de alta resistencia disponible en el mercado: $\delta_{ax} = 8 \text{ mm } (\pm 4 \text{ mm})$, $\delta_{lat} = 3 \text{ mm } (\pm 1,5 \text{ mm})$ y $\Phi = \pm 6^\circ$.

DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO PARA ACCIONES HORIZONTALES



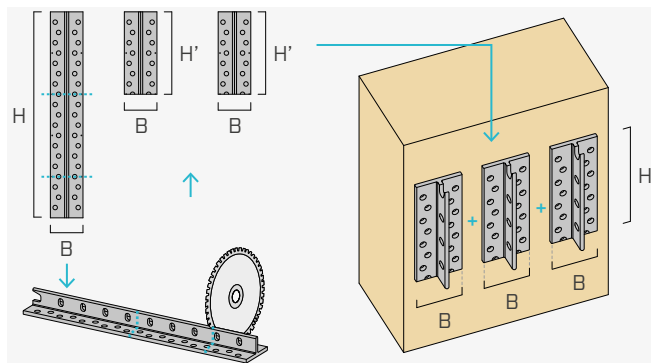
La rotación del conector es compatible con el desplazamiento relativo de entrepiso provocado por la acción de terremotos o del viento y contribuye a reducir la transmisión del momento y los daños estructurales.

ROBUSTEZ ESTRUCTURAL



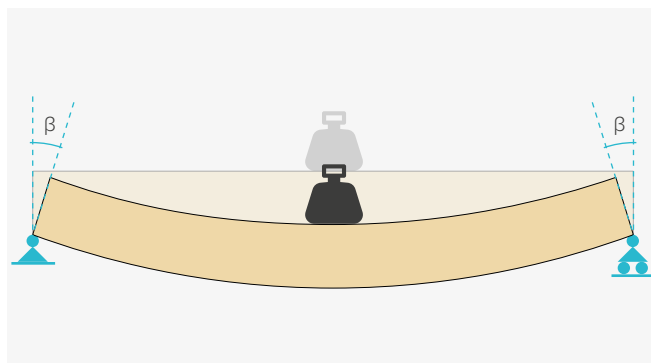
El conector resiste a elevadas fuerzas de tracción axial y, por lo tanto, permite el desarrollo del efecto catenaria en situaciones accidentales. Esto contribuye a la robustez estructural del edificio y garantiza una mayor seguridad y resistencia.

MODULARIDAD



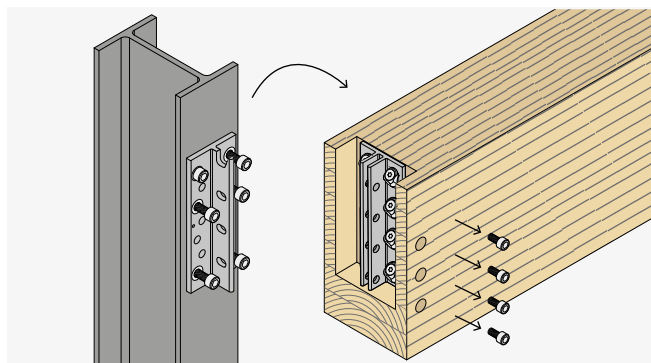
Disponible en 6 medidas estándares (alturas); la altura H se puede modificar gracias a la geometría modular del conector. Además, los conectores se pueden colocar uno al lado de otro para satisfacer cualquier requisito geométrico o de resistencia.

ROTACIÓN PARA CARGAS GRAVITACIONALES



Para cargas gravitacionales, el conector se comporta estructuralmente como una articulación y garantiza la rotación libre en los extremos de la viga.

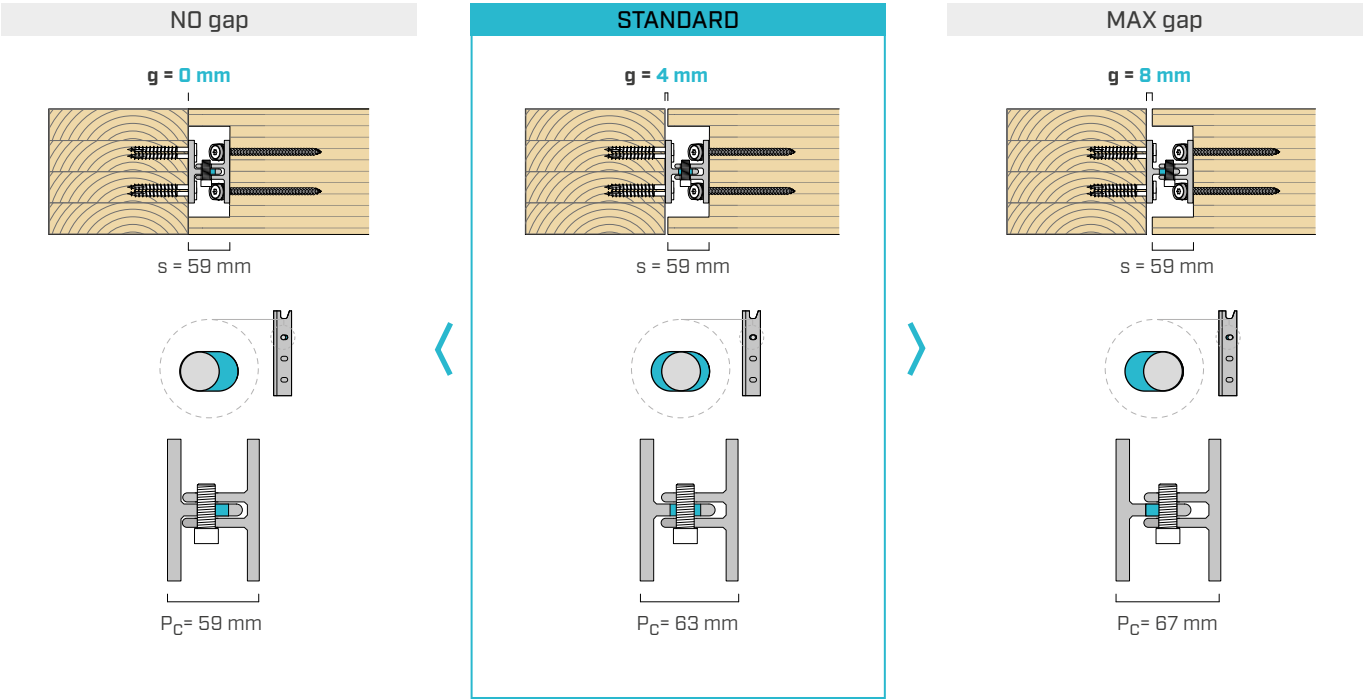
DESMONTABLE




























Especialmente adecuado para facilitar el desmontaje de estructuras temporales o estructuras que han llegado al final de su vida útil. La conexión con ALUMEGA se puede desmontar fácilmente quitando los pernos MEGABOLT lo que simplifica la separación de los componentes (Design for Disassembly).

■ CONFIGURACIONES DE COLOCACIÓN

La configuración estándar para fabricar elementos de madera prevé un intersticio (gap) nominal de 4 mm. En la obra se pueden presentar diferentes configuraciones entre los dos casos extremos: ningún intersticio e intersticio máximo de 8 mm.



Si es necesario limitar el intersticio en la obra, por ejemplo debido a requisitos de resistencia al fuego de la conexión, es posible modificar la profundidad del fresado en la viga secundaria. A medida que aumenta la profundidad del fresado, se reduce el intersticio entre la viga secundaria y el elemento primario y, al mismo tiempo, se reduce la tolerancia axial de colocación. El caso límite, en el que se requiere una especial precisión durante la fase de montaje, se obtiene con un fresado de 67 mm de profundidad y sin intersticio/tolerancia axial de colocación.

profundidad de fresado s [mm]	dimensiones de los conectores ensamblados P _C [mm]								
	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	 g = 0 mm	 g = 1 mm	 g = 2 mm	 g = 3 mm	 g = 4 mm	 g = 5 mm	 g = 6 mm	 g = 7 mm	 g = 8 mm
61	-	-	 g = 0 mm	 g = 1 mm	 g = 2 mm	 g = 3 mm	 g = 4 mm	 g = 5 mm	 g = 6 mm
63	-	-	-	-	 g = 0 mm	 g = 1 mm	 g = 2 mm	 g = 3 mm	 g = 4 mm
65	-	-	-	-	-	-	 g = 0 mm	 g = 1 mm	 g = 2 mm
67	-	-	-	-	-	-	-	-	 g = 0 mm

Los requisitos de resistencia al fuego se pueden cumplir limitando el intersticio o bien utilizando productos específicos para la protección contra el fuego de elementos metálicos, como FIRE STRIPE GRAPHITE, FIRE SEALING SILICONE, MS SEAL y FIRE SEALING ACRYLIC.

PROPIEDAD INTELECTUAL

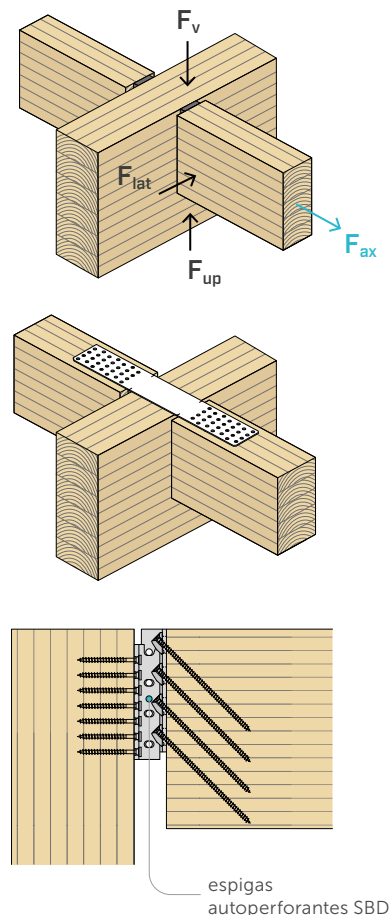
- Algunos modelos de ALUMEGA están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 015032190-0002 | RCD 015032190-0003 | RCD 015032190-0004 | RCD 015032190-0005 | RCD 015032190-0006 | RCD 015032190-0007 | RCD 015032190-0008 | RCD 015032190-0009.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Los valores de resistencia F_{ax} deben considerarse válidos tras el desplazamiento inicial permitido por los agujeros ranurados horizontalmente en los conectores ALUMEGA HP y HV. Si existen requisitos de proyecto por los cuales la conexión debe poder resistir la sollicitación de tracción sin desplazamiento inicial o con desplazamiento inicial limitado, se aconseja adoptar una de las siguientes opciones:

- En el caso de conexión oculta, es posible modificar la profundidad del fresado en la viga secundaria (o en el pilar) para reducir total o parcialmente el desplazamiento axial. Véase la sección CONFIGURACIONES DE COLOCACIÓN.
- Utilizar un sistema de fijación adicional colocado en el extradós de la viga. En función de los requisitos geométricos y de resistencia se pueden utilizar tanto placas metálicas estándares (por ejemplo, WHT PLATE T) o personalizadas como sistemas de tornillos.
- Una vez terminado el montaje de la conexión es posible insertar un pasador autoperforante SBD a mitad altura de los conectores ensamblados. Se aconseja prestar una especial atención a la colocación del pasador y asegurarse de no interferir ni perjudicar la funcionalidad ni la capacidad de los pernos MEGABOLT y las arandelas VGU, utilizando un agujero de guía si es necesario.

Las soluciones propuestas pueden modificar la rigidez rotacional de la conexión y su comportamiento como articulación.

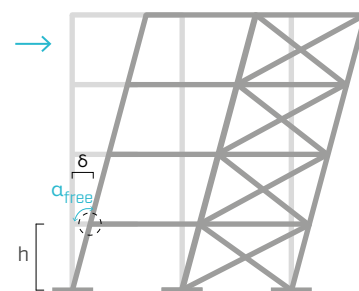
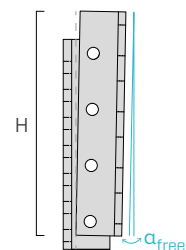


COMPATIBILIDAD ROTACIONAL

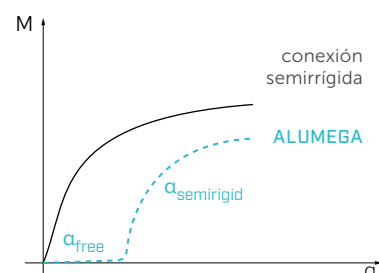
Los conectores ALUMEGA HV y HP tienen agujeros ranurados horizontalmente que, además de ofrecer tolerancia de colocación, permiten la libre rotación de la conexión. En la tabla se indican la máxima rotación libre α_{free} de la conexión y el correspondiente desplazamiento de entrepiso (storey-drift), en función de la altura H del conector. Una vez que el conector ha alcanzado la rotación α_{free} , dispone de una rotación $\alpha_{semirigid}$ adicional antes de alcanzar el punto de rotura. La rotación $\alpha_{semirigid}$ se produce debido a la deformación del conector de aluminio y de sus fijaciones.

En el gráfico momento-rotación se compara el comportamiento teórico de una conexión con ALUMEGA y el de una conexión semirrígida común. Para una conexión con ALUMEGA es posible suponer una primera fase, cuya extensión depende de H , en la que el comportamiento es como una articulación; mientras que en una segunda fase se puede suponer un comportamiento semirrígido.

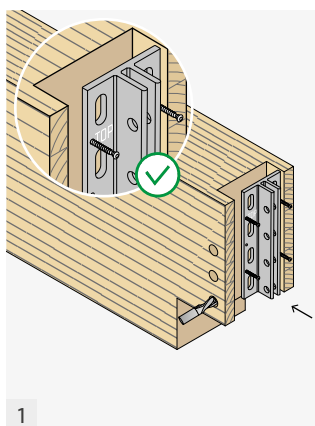
Cabe señalar que la libre rotación se produce sin deformaciones ni daños en el aluminio ni en las fijaciones, y que las evaluaciones expuestas antes deben confirmarse experimentalmente. Consulta el sitio web www.rothoblaas.es para actualizaciones.



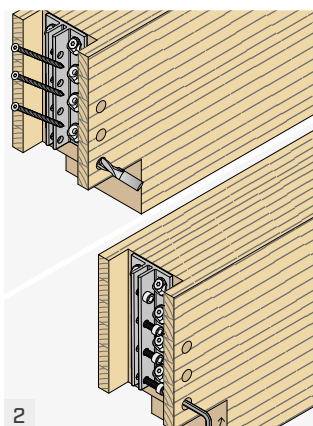
H [mm]	rotación máxima libre	STOREY-DRIFT
	α_{free} [°]	δ/h [%]
240	2,5	4,4
360	1,5	2,7
480	1,1	1,9
600	0,8	1,5
720	0,7	1,2
840	0,6	1,0



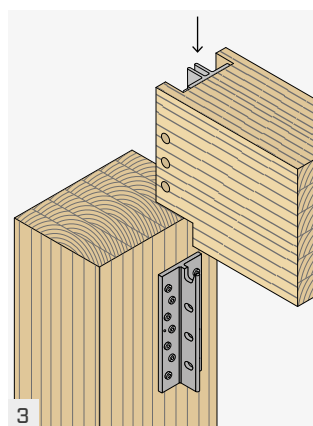
■ INSTALACIÓN “TOP-DOWN” CON FRESADO EN LA VIGA SECUNDARIA



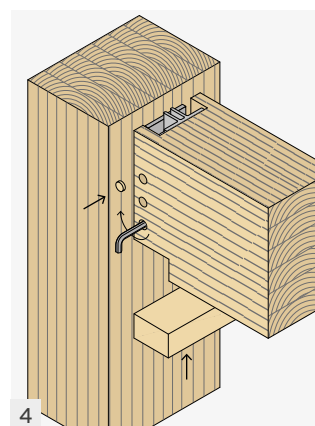
Realizar los fresados en la viga secundaria y los agujeros (mín. Ø25) para los pernos MEGABOLT. Colocar el conector ALUMEGA JV en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°. Insertar los pernos MEGABOLT de la siguiente manera: el primer perno tiene que atravesar completamente los dos cuerpos del conector, mientras que los demás pernos deben atravesar solo el primer cuerpo.

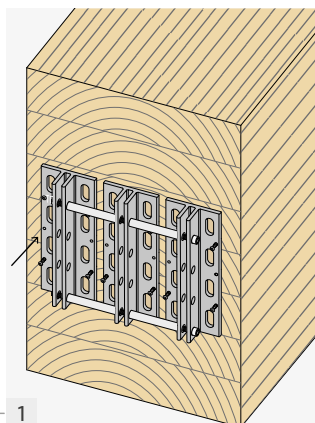


Colocar el conector ALUMEGA HP en el pilar y fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opcional) y los tornillos HBS PLATE. Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP.

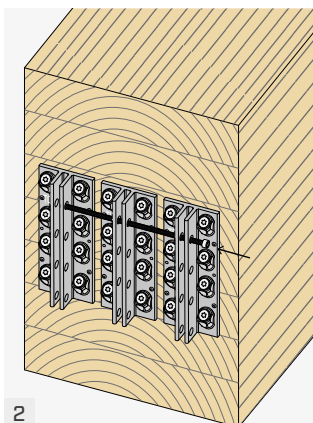


Enroscar completamente los pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm. Colocar las tapas de madera TAPS en los agujeros circulares e insertar el tablón de cierre para ocultar la conexión y cumplir con los requisitos de resistencia al fuego.

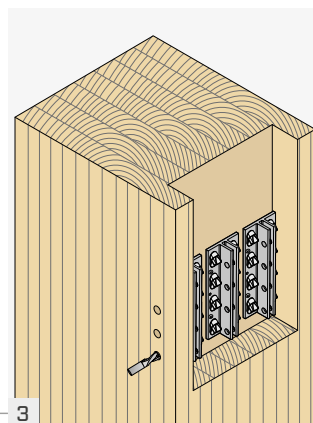
■ INSTALACIÓN “TOP-DOWN” CON FRESADO EN EL PILAR



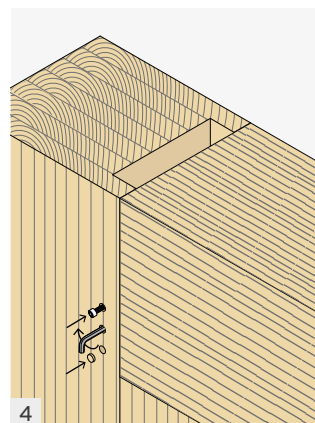
Colocar, en la viga secundaria, los tres conectores JV ensamblados con la plantilla y los pernos. Una vez fijados los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5, quitar la plantilla y los pernos.



Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°. Insertar el perno superior MEGABOLT a través de los tres conectores JV.

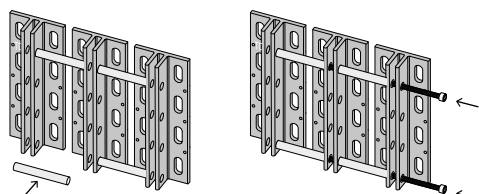


Realizar el fresado en el pilar y los agujeros (mín. Ø25) para los pernos MEGABOLT. Utilizar la plantilla para colocar los conectores ALUMEGA HV. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5. Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°.



Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en los conectores ALUMEGA HV. Insertar los demás pernos MEGABOLT y enroscarlos completamente con una llave hexagonal de 10 mm.

0



INSTALACIÓN DE LA PLANTILLA

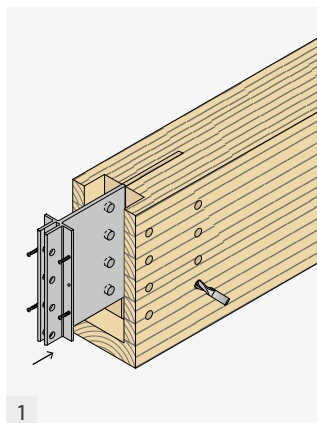
Poner los conectores JV uno al lado de otro y colocar las plantillas en correspondencia de las dos filas de agujeros M12 de los conectores. Insertar los pernos MEGABOLT a través de los agujeros roscados M12 prestando atención en mantener los conectores alineados.

El uso de la plantilla para los conectores HP y HV es similar, se aconseja utilizar las tuercas M12 para evitar que los pernos MEGABOLT se salgan durante la instalación.

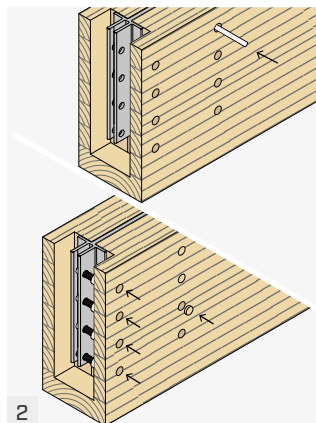


MANUALS

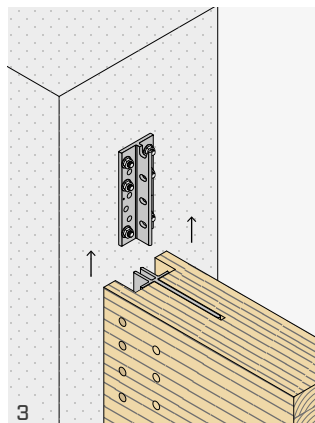
■ INSTALACIÓN “BOTTOM-UP” CON FRESADO EN LA VIGA SECUNDARIA



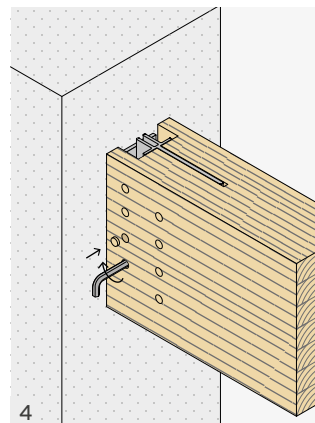
1
Realizar los fresados de altura parcial en la viga secundaria y los agujeros para los pernos MEGABOLT (mín. Ø25) y para los pasadores STA Ø16. Colocar el conector ALUMEGA JS en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opcional).



2
Insertar los pasadores STA Ø16 y, luego, poner las tapas de madera TAPS. Insertar los pernos MEGABOLT a través del primer cuerpo del conector.

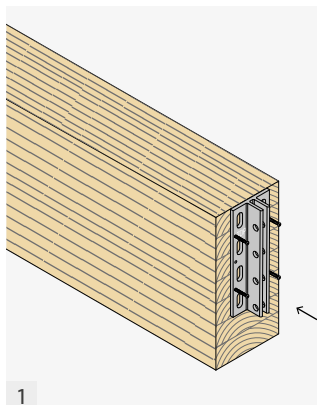


3
Colocar el conector ALUMEGA HP en el hormigón con las barras roscadas INA Ø12 y resina VIN-FIX, según las correspondientes instrucciones de colocación. Levantar la viga secundaria de abajo arriba y enroscar completamente el perno superior MEGABOLT solo cuando el conector ALUMEGA JS esté encima del conector ALUMEGA HP.

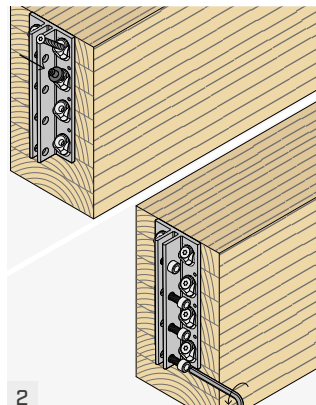


4
Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP. Enroscar completamente los demás pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm y poner las tapas de madera TAPS en los agujeros circulares.

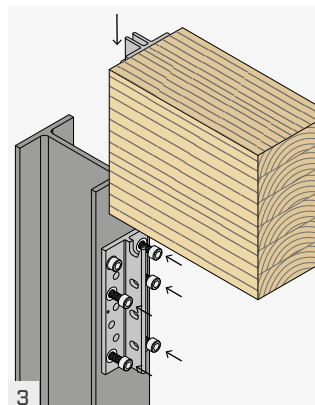
■ INSTALACIÓN “TOP-DOWN” A VISTA



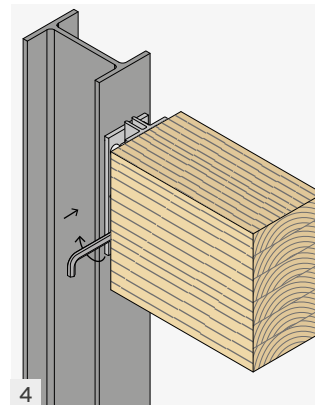
1
Colocar el conector ALUMEGA JV en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Luego, fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



2
Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°. Insertar los pernos MEGABOLT de la siguiente manera: el primer perno tiene que atravesar completamente los dos cuerpos del conector, mientras que los demás pernos deben atravesar solo el primer cuerpo.



3
Fijar el conector ALUMEGA HP en el acero mediante pernos M12 y arandela; es posible utilizar pernos MEGABOLT. Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP.



4
Enroscar completamente los pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm.