



VIDEO



MY PROJECT
SOFTWARE



DESIGN
REGISTERED



ETA-09/0361

CLASE DE SERVICIO

SC1

SC2

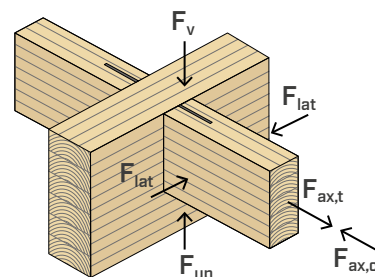
SC3

MATERIAL



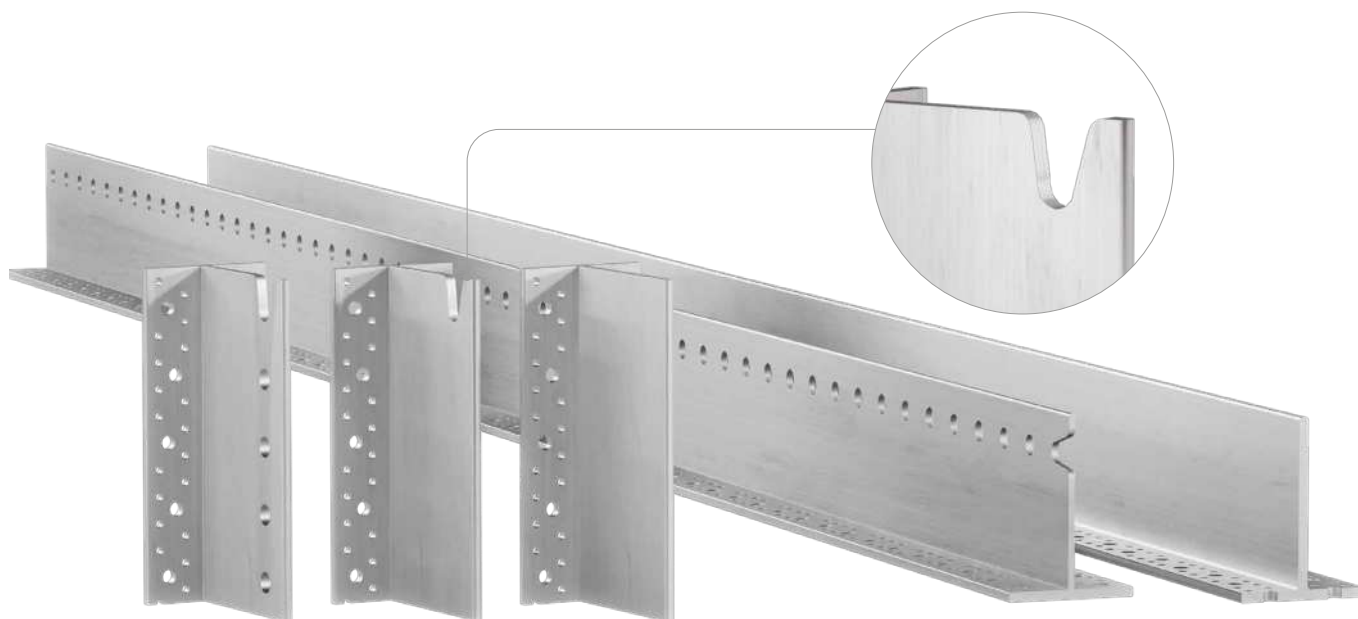
aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES



VÍDEO

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



CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera o madera-hormigón, indicada para cubierta, forjados y construcciones viga y pilar de dimensiones medias. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



INVISIBLE

La unión oculta garantiza una estética satisfactoria y permite cumplir con los requisitos de resistencia al fuego. Un avellanado a la altura del primer agujero facilita la inserción desde arriba de la viga secundaria.

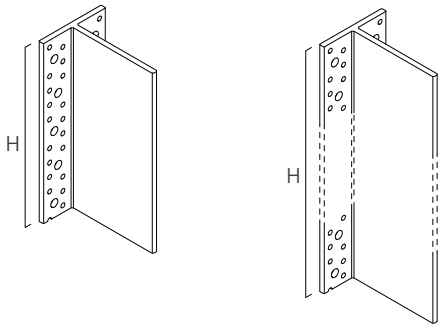
SUPERFICIES IRREGULARES

Para aplicaciones en hormigón y otras superficies irregulares, los pasadores autoperforantes permiten una mayor tolerancia en la fijación del elemento de madera.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

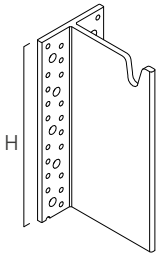
ALUMIDI SIN AGUJEROS

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI80	sin agujeros	80	25
ALUMIDI120	sin agujeros	120	25
ALUMIDI160	sin agujeros	160	25
ALUMIDI200	sin agujeros	200	15
ALUMIDI240	sin agujeros	240	15
ALUMIDI2200	sin agujeros	2200	1



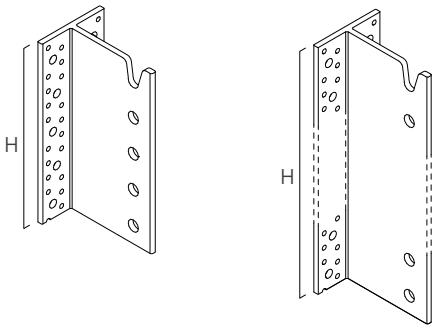
ALUMIDI SIN AGUJEROS CON AVELLANADO SUPERIOR

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI280N	sin agujeros	280	15
ALUMIDI320N	sin agujeros	320	8
ALUMIDI360N	sin agujeros	360	8
ALUMIDI400N	sin agujeros	400	8
ALUMIDI440N	sin agujeros	440	8



ALUMIDI CON AGUJEROS

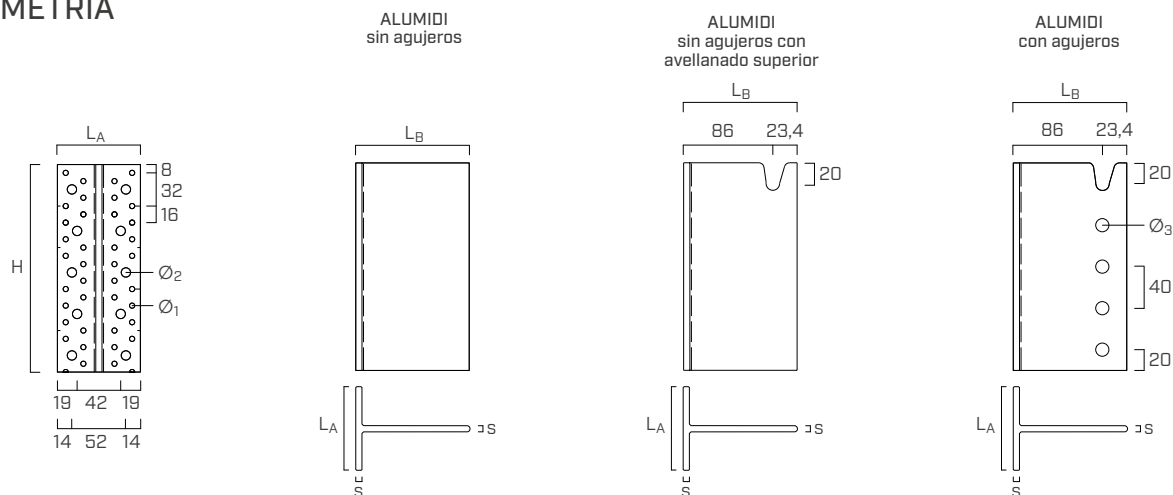
CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI120L	con agujeros	120	25
ALUMIDI160L	con agujeros	160	25
ALUMIDI200L	con agujeros	200	15
ALUMIDI240L	con agujeros	240	15
ALUMIDI280L	con agujeros	280	15
ALUMIDI320L	con agujeros	320	8
ALUMIDI360L	con agujeros	360	8
ALUMIDI2200L	con agujeros	2200	1



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		572
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
STA	pasador liso		12		162
STA A2 AISI 304	pasador liso		12		162
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M8		545
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M8		557
INA	barra roscada clase acero 5.8 y 8.8		M8		562
JIG ALU STA	plantilla de perforación para ALUMIDI y ALUMAXI	-	-		-

GEOMETRÍA

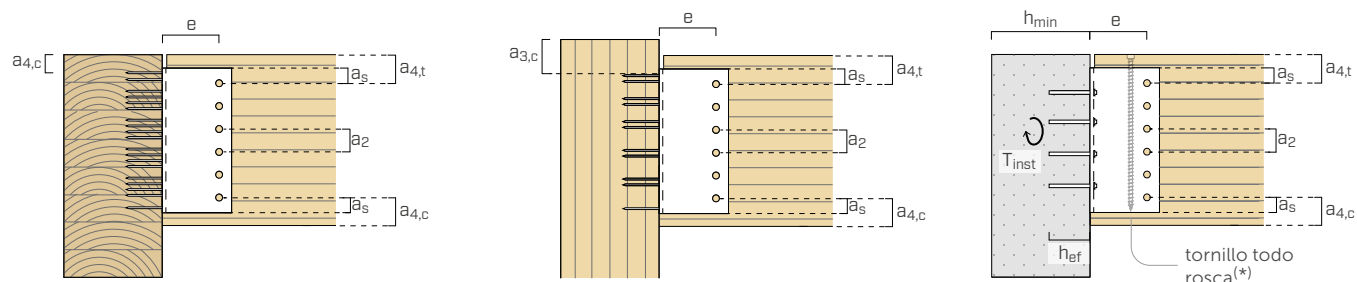


ALUMIDI

espesor	s	[mm]	6
ancho ala	LA	[mm]	80
longitud cuerpo	LB	[mm]	109,4
agujeros pequeños ala	Ø ₁	[mm]	5,0
agujeros grandes ala	Ø ₂	[mm]	9,0
agujeros cuerpo (pasadores)	Ø ₃	[mm]	13,0

INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS



viga secundaria-madera			pasador autoperforante SBD Ø7,5	pasador liso STA Ø12
pasador-pasador	a ₂ [mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 36
pasador-extradós viga	a _{4,t} [mm]	≥ 4·d	≥ 30	≥ 48
pasador-intradós viga	a _{4,c} [mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 36
pasador-borde soporte	a _s [mm]	≥ 1,2·d ₀ ⁽¹⁾	≥ 10	≥ 16
pasador-elemento principal	e [mm]	-	86	86

(1) Diámetro agujero.

elemento principal-madera			clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
primer conector-extradós viga	a _{4,c} [mm]	≥ 5·d	≥ 20	≥ 25
primer conector-extremo del pilar	a _{3,c} [mm]	≥ 10·d	≥ 40	≥ 50

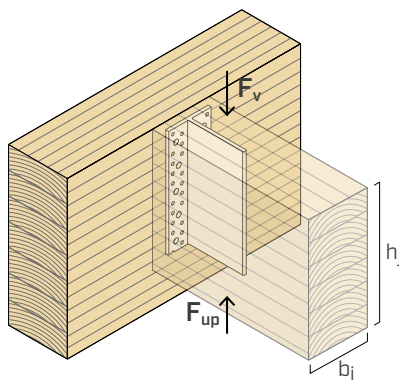
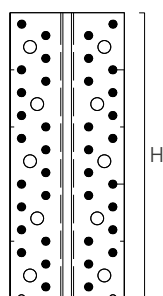
Las separaciones y las distancias mínimas se refieren a elementos de madera con masa volúmica $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$, tornillos insertados sin pre-agujero y sollicitación F_v .

elemento principal-hormigón			anclaje químico VIN-FIX Ø8
espesor mínimo soporte	h _{min} [mm]		h _{ef} + 30 ≥ 100
diámetro del agujero en el hormigón	d ₀ [mm]		10
par de apriete	T _{inst} [Nm]		10

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

(*) Para configuraciones madera-hormigón con pasador liso STA, el uso de tornillos todo rosca VGZ de acuerdo con ETA-09/0361 evita el agrietamiento por tracción perpendicular a la fibra.

FIJACIÓN TOTAL



ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

ALUMIDI H ⁽¹⁾ [mm]	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL			
	$b_j \times h_j$ [mm]	pasadores SBD Ø7,5 ⁽²⁾ [unid. - Ø x L]	fijación con clavos		fijación con tornillos	
			LBA Ø4 x 60 [unid.]	$R_{v,k} - R_{up,k}$ [kN]	LBS Ø5 x 60 [unid.]	$R_{v,k} - R_{up,k}$ [kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	14	9,1	14	12,4
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	22	18,2	22	24,6
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	30	29,0	30	36,6
200	120 x 240	7 - Ø7,5 x 115	38	42,0	38	54,8
240	120 x 280	9 - Ø7,5 x 115	46	56,3	46	70,5
280	140 x 320	10 - Ø7,5 x 135	54	72,5	54	87,0
320	140 x 360	11 - Ø7,5 x 135	62	84,9	62	105,1
360	160 x 400	12 - Ø7,5 x 155	70	105,1	70	124,7
400	160 x 440	13 - Ø7,5 x 155	78	118,1	78	139,2
440	160 x 480	14 - Ø7,5 x 155	86	128,7	86	151,0

ALUMIDI con pasadores STA

ALUMIDI H ⁽¹⁾ [mm]	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL			
	$b_j \times h_j$ [mm]	pasadores STA Ø12 ⁽³⁾ [unid. - Ø x L]	fijación con clavos		fijación con tornillos	
			LBA Ø4 x 60 [unid.]	$R_{v,k} - R_{up,k}$ [kN]	LBS Ø5 x 60 [unid.]	$R_{v,k} - R_{up,k}$ [kN]
120	120 x 160	3 - Ø12 x 120	22	22,1	22	25,8
160	120 x 200	4 - Ø12 x 120	30	34,4	30	40,6
200	120 x 240	5 - Ø12 x 120	38	46,7	38	54,8
240	120 x 280	6 - Ø12 x 120	46	60,9	46	68,4
280	140 x 320	7 - Ø12 x 140	54	77,6	54	87,0
320	140 x 360	8 - Ø12 x 140	62	93,0	62	102,4
360	160 x 400	9 - Ø12 x 160	70	114,6	70	124,7
400	160 x 440	10 - Ø12 x 160	78	128,9	78	141,0
440	160 x 480	11 - Ø12 x 160	86	145,1	86	154,9

NOTAS

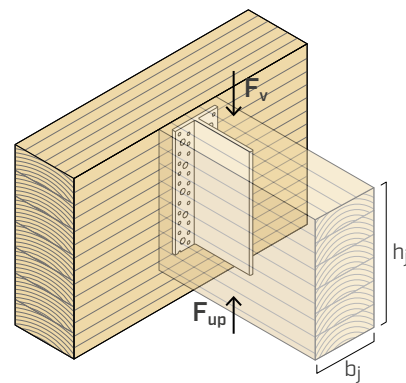
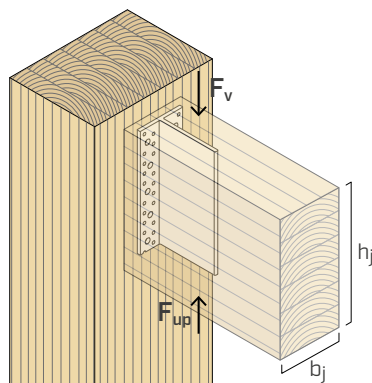
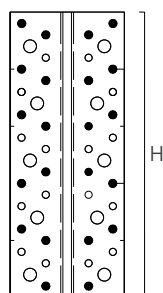
⁽¹⁾ El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

⁽²⁾ Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k} = 75000$ Nmm.

⁽³⁾ Pasadores lisos STA Ø12 $M_{y,k} = 69100$ Nmm.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

FIJACIÓN PARCIAL^[4]



ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL			
ALUMIDI		pasadores	fijación con clavos		fijación con tornillos	
H ⁽¹⁾	b _j x h _j	SBD Ø7,5 ⁽²⁾	LBA Ø4 x 60	R _{v,k} - R _{up,k}	LBS Ø5 x 60	R _{v,k} - R _{up,k}
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	10	7,5	10	10,1
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	14	16,6	14	18,1
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	18	24,1	18	25,2
200	120 x 240	6 - Ø7,5 x 115	22	31,0	22	35,2
240	120 x 280	7 - Ø7,5 x 115	26	38,8	26	45,2
280	140 x 320	8 - Ø7,5 x 135	30	49,8	30	54,8
320	140 x 360	9 - Ø7,5 x 135	34	60,9	34	64,8
360	160 x 400	10 - Ø7,5 x 155	38	73,2	38	75,2
400	160 x 440	11 - Ø7,5 x 155	42	80,0	42	84,4
440	160 x 480	12 - Ø7,5 x 155	46	88,8	46	95,3

ALUMIDI con pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL			
ALUMIDI		pasadores	fijación con clavos		fijación con tornillos	
H ⁽¹⁾	b _j x h _j	STA Ø12 ⁽³⁾	LBA Ø4 x 60	R _{v,k} - R _{up,k}	LBS Ø5 x 60	R _{v,k} - R _{up,k}
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
120	120 x 160	3 - Ø12 x 120	14	17,5	14	21,4
160	120 x 200	4 - Ø12 x 120	18	27,5	18	30,9
200	120 x 240	5 - Ø12 x 120	22	38,2	22	39,7
240	120 x 280	6 - Ø12 x 120	26	46,7	26	48,5
280	140 x 320	7 - Ø12 x 140	30	59,9	30	63,5
320	140 x 360	8 - Ø12 x 140	34	69,2	34	73,2
360	160 x 400	9 - Ø12 x 160	38	81,8	38	83,0
400	160 x 440	10 - Ø12 x 160	42	95,6	42	92,7
440	160 x 480	11 - Ø12 x 160	46	105,8	46	102,5

NOTAS

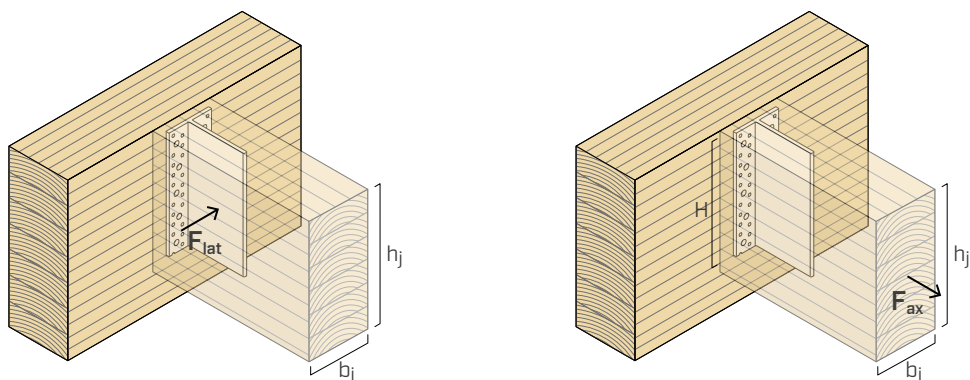
⁽¹⁾ El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

⁽²⁾ Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k} = 75000$ Nmm.

⁽³⁾ Pasadores lisos STA Ø12 $M_{y,k} = 69100$ Nmm.

⁽⁴⁾ Se requiere la fijación parcial para uniones viga-pilar para respetar las distancias mínimas de las fijaciones; se puede aplicar también para uniones viga-viga. La fijación parcial se realiza fijando los conectores (clavos o tornillos) de forma alternada, como se ilustra en la imagen.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.



MADERA-MADERA | F_{lat}

ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

ALUMIDI H [mm]	VIGA SECUNDARIA ⁽¹⁾ b _j x h _j [mm]	VIGA PRINCIPAL ⁽²⁾ clavos LBA / tornillos LBS LBA Ø4 x 60 / LBS Ø5 x 60 [unid.]	R _{lat,k timber} GL24h [kN]	R _{lat,k alu} [kN]
80	120 x 120	≥ 10	9,0	3,6
120	120 x 160	≥ 14	12,0	5,4
160	120 x 200	≥ 18	15,0	7,2
200	120 x 240	≥ 22	18,0	9,1
240	120 x 280	≥ 26	21,0	10,9
280	140 x 320	≥ 30	28,1	12,7
320	140 x 360	≥ 34	31,6	14,5
360	160 x 400	≥ 38	40,1	16,3
400	160 x 440	≥ 42	44,1	18,1
440	160 x 480	≥ 46	48,1	19,9

MADERA-MADERA | F_{ax}

ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

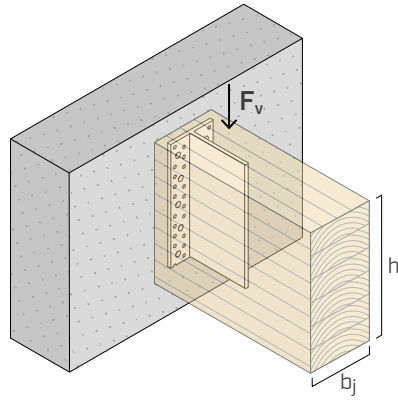
ALUMIDI H [mm]	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL				R _{ax,k alu} [kN]
	b _j x h _j [mm]	SBD Ø7,5 [unid. - Ø x L]	fijación con clavos LBA Ø4 x 60 [unid.]	R _{ax,k timber} [kN]	fijación con tornillos LBS Ø5 x 60 [unid.]	R _{ax,k timber} [kN]	
80	120 x 120	3 - Ø7.5 x 115	14	9,7	14	23,9	16,6
120	120 x 160	4 - Ø7.5 x 115	22	15,3	22	37,5	25,0
160	120 x 200	5 - Ø7.5 x 115	30	20,8	30	51,2	33,3
200	120 x 240	7 - Ø7.5 x 115	38	26,4	38	64,8	41,6
240	120 x 280	9 - Ø7.5 x 115	46	31,9	46	78,4	49,9
280	140 x 320	10 - Ø7.5 x 135	54	37,5	54	92,1	58,2
320	140 x 360	11 - Ø7.5 x 135	62	43,1	62	105,7	66,6
360	160 x 400	12 - Ø7.5 x 155	70	48,6	70	119,4	74,9
400	160 x 440	13 - Ø7.5 x 155	78	54,2	78	133,0	83,2
440	160 x 480	14 - Ø7.5 x 155	86	59,7	86	146,6	91,5

NOTAS

(1) Los valores de resistencia son válidos tanto para pasadores autoperforantes SBD Ø7,5 como para pasadores STA Ø12.

(2) Los valores de resistencia son válidos tanto para clavos LBA Ø4 como para tornillos LBS Ø5.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.



ANCLAJE QUÍMICO

	VIGA SECUNDARIA MADERA					VIGA PRINCIPAL HORMIGÓN NO FISURADO	
ALUMIDI		pasadores SBD ⁽²⁾		pasadores STA ⁽³⁾		anclaje VIN-FIX ⁽⁴⁾	
H ⁽¹⁾	b _j x h _j	Ø7,5	R _{v,k}	Ø12	R _{v,k}	Ø8 x 110	R _{v,d} concrete
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[kN]	[unid. - Ø x L]	[kN]	[unid.]	[kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	29,2	-	-	2	9,1
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	39,0	3 - Ø12 x 120	35,5	4	15,7
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	48,7	4 - Ø12 x 120	47,3	4	22,7
200	120 x 240	7 - Ø7,5 x 115	68,2	5 - Ø12 x 120	59,1	6	31,4
240	120 x 280	8 - Ø7,5 x 115	87,7	6 - Ø12 x 120	70,9	6	38,5
280	140 x 320	10 - Ø7,5 x 135	103,4	7 - Ø12 x 140	91,0	8	49,7
320	140 x 360	11 - Ø7,5 x 135	113,8	8 - Ø12 x 140	104,0	8	57,1
360	160 x 400	12 - Ø7,5 x 155	133,1	9 - Ø12 x 160	128,4	10	69,4
400	160 x 440	13 - Ø7,5 x 155	144,2	10 - Ø12 x 160	142,7	10	77,3
440	160 x 480	14 - Ø7,5 x 155	155,3	11 - Ø12 x 160	157,0	12	89,3

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

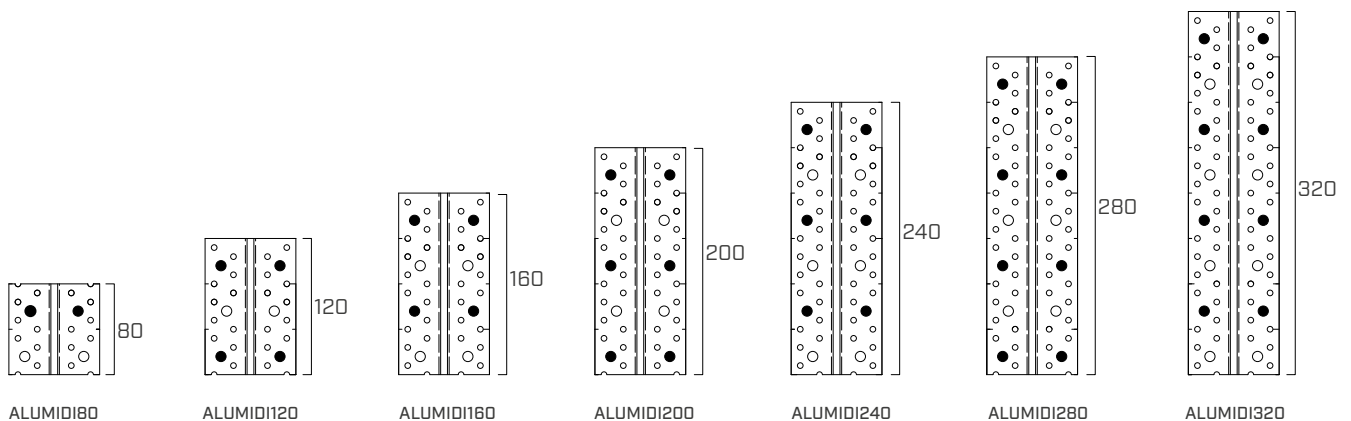
(2) Pasadores autoperforantes SBD $\varnothing 7,5$: $M_{y,k} = 75000 \text{ Nmm}$.

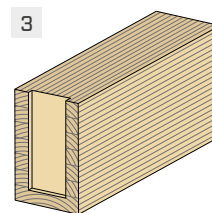
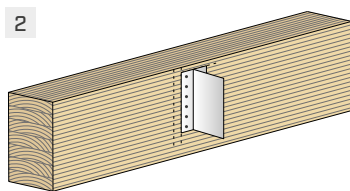
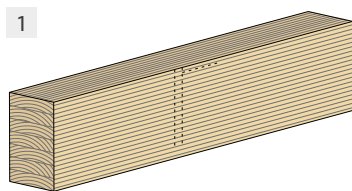
(3) Pasadores lisos STA $\varnothing 12$: $M_{y,k} = 69100 \text{ Nmm}$.

(4) Anclaje químico VIN-FIX de acuerdo con ETA-20/0363 con barras roscadas (tipo INA) de clase de acero mínima 5.8 con $h = 93 \text{ mm}$. Instalar los anclajes de dos en dos empezando por arriba, fijándolos en filas alternas.

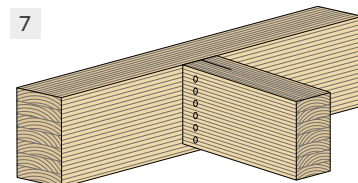
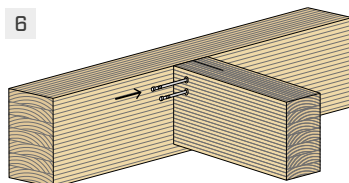
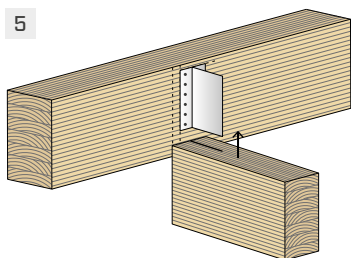
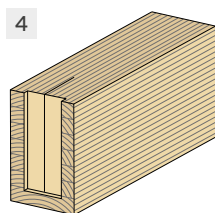
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

■ ESQUEMAS DE FIJACIÓN EN HORMIGÓN

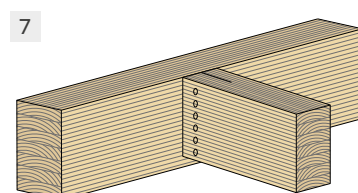
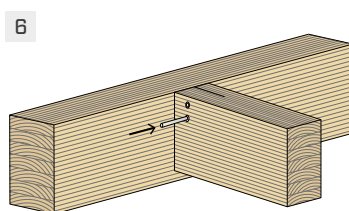
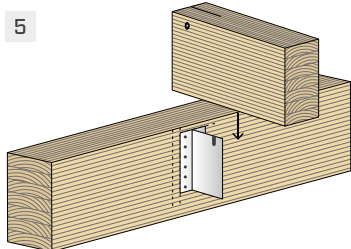
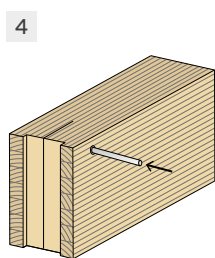




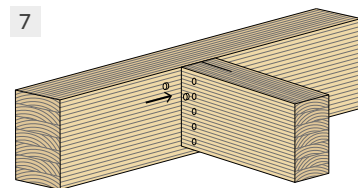
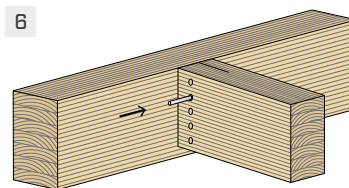
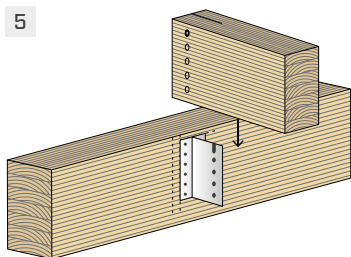
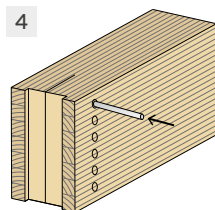
INSTALACIÓN "BOTTOM-UP" | ALUMIDI SIN AGUJEROS



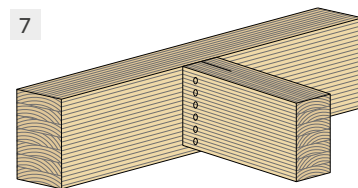
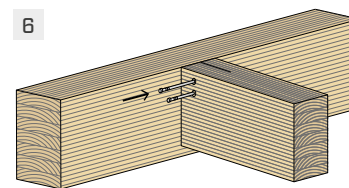
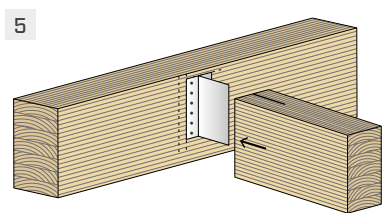
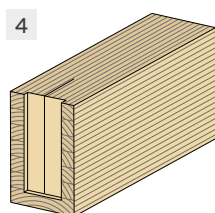
INSTALACIÓN "TOP-DOWN" | ALUMIDI SIN AGUJEROS CON AVELLANADO SUPERIOR



INSTALACIÓN "TOP-DOWN" | ALUMIDI CON AGUJEROS

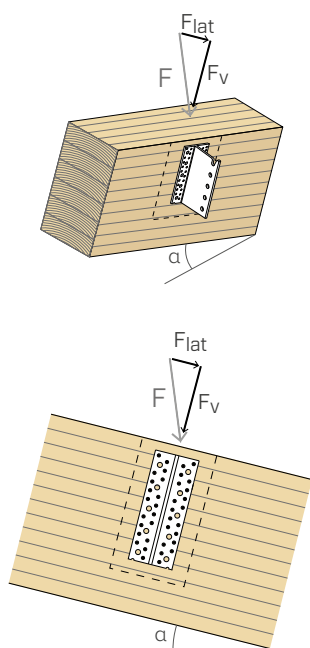


INSTALACIÓN "AXIAL" | ALUMIDI SIN AGUJEROS

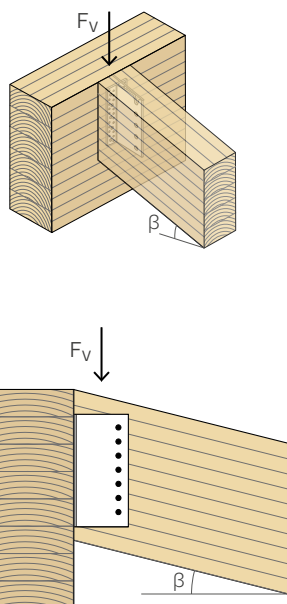


EJEMPLOS DE APLICACIÓN

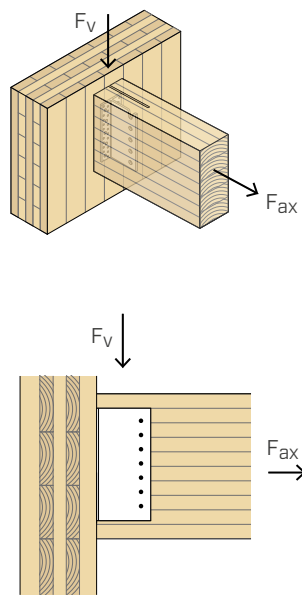
viga principal inclinada



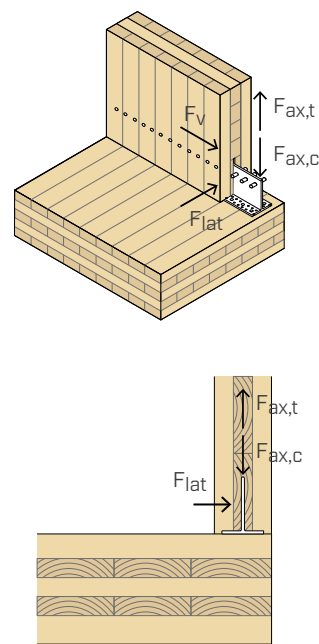
viga secundaria inclinada



fijación en pared de CLT



unión
pared de CLT-forjado de CLT



PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores de resistencia del sistema de fijación son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla. Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software MyProject (www.rothoblaas.es).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera de $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ y hormigón C25/30 con armadura rala en ausencia de distancias desde el borde.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M 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.
- En el caso de sollicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

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

$F_{v,d}$ 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 $F_{lat,d}$.

- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 8 mm de espesor.
- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361 y ETA-22/0002, y son evaluados según el método experimental Rothoblaas.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- En algunos casos, la resistencia al corte $R_{v,k}$ - $R_{up,k}$ de la conexión es especialmente alta y puede superar la resistencia al corte de la viga secundaria. Por lo tanto, se aconseja prestar especial atención a la verificación al corte de la sección reducida del elemento de madera en correspondencia con el soporte.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat} | F_{ax}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

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

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

con γ_{M2} coeficiente parcial del material de aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v

MADERA-HORMIGÓN

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361 y ETA-20/0363.
- Los valores de resistencia de proyecto se obtienen a partir de los valores de las tablas de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d,concrete} \end{array} \right.$$

- Los valores de proyecto $R_{v,d,concrete}$ respetan la normativa EN 1992:2018 con $\alpha_{sus} = 0,6$.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de ALUMIDI está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 008254353-0001.