



**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**

Wellington 19
ES08018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualprod@itec.cat
itec.cat



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETA 20/0958
de 18.03.2025



Parte general

Organismo de Evaluación Técnica que emite el ETA: ITeC

El ITeC ha sido designado de acuerdo con el Artículo 29 del Reglamento (EU) No 305/2011 y es miembro de EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

**Nombre del comercial del
producto de construcción**

Kit PF-ALT-SOV

**Área del producto a la que
pertenece**

Kits para revestimientos exteriores de fachada adheridos a la subestructura

Fabricante

CELO BY SISTEMA MASA SL

Garrotxa, 67-75
ES-08211 CASTELLAR DEL VALLÈS
Barcelona, España

Planta de fabricación

Garrotxa, 67-75
ES-08211 CASTELLAR DEL VALLÈS
Barcelona, España

**La presente Evaluación
Técnica Europea contiene**

50 páginas incluyendo 4 anexos que forman parte del documento y el Anexo N, que contiene la lista actualizada de los nombres comerciales de los elementos de revestimiento aceptados por el fabricante para el uso previsto con el producto cubierto por este ETA.

**La presente Evaluación
Técnica Europea se emite de
acuerdo con el Reglamento
(EU) 305/2011, en base a**

Documento de Evaluación Europeo, EAD 090097-00-0404
Kits para revestimientos exteriores de fachada adheridos a la subestructura.

Este ETA reemplaza el

ETA 20/0958 emitido el 19.04.2021.

Comentarios Generales

Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deben corresponder completamente con el documento original emitido y deben ser identificadas como tales.

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

El kit PF-ALT-SOV (sistemas ensamblados PF-ALT-SO, PF-ALT-SV y PF-AL-TH/SOV) es un kit de subestructura y adhesivo (Tipo B de acuerdo con el EAD 090097-00-0404) para la fijación de los elementos de revestimiento de fachada.

Los componentes del kit PF-ALT-SOV se indican en la tabla 1.1

La información detallada y los datos sobre todos los componentes vienen indicados en los anexos de este ETA.

Las fijaciones entre las ménsulas y el sustrato no forman parte del kit evaluado en este ETA.

Tabla 1.1: Componentes del kit.

N.	Componente genérico	PF-ALT-SOV (*)			Descripción técnica
1	Fijación de revestimiento	Sistema adhesivo	Adhesivo	SikaTack® Panel-50 adhesivo monocomponente a base de silicona. Las características de diseño se indican en la tabla 1.2.	Anexo 2
			Imprimación	SikaTack® Panel-Primer: imprimación de consistencia líquida para el tratamiento de superficies (porosas y no porosas).	
			Componentes auxiliares	SikaTack® Panel-Tape: cinta adhesiva de doble cara de polietileno de celda cerrada. Sika® Aktivator-205: agente de limpieza y pretratamiento de la superficie.	
		Fijación mecánica complementaria	Clips	Clips de acero inoxidable	Anexo 3
2	Subestructura	Perfil vertical y/o perfil horizontal		Perfiles de aleación de aluminio	
		Ménsula		Ménsulas de aleación de aluminio	
		Fijaciones de la subestructura		Tornillos de acero inoxidable	
		Componentes auxiliares		Perfiles de aleación de aluminio	
				Pieza de rotura de puente térmico	

(*) Kit perteneciente al tipo B de acuerdo con EAD 090097-00-0404.

La configuración del sistema ensamblado se muestra en el Anexo 1.

El kit PF-ALT-SOV es un elemento de construcción no estructural. No contribuyen a la estabilidad de la estructura donde está instalado.

En este ETA no se consideran los siguientes elementos o componentes de una fachada ventilada:

- Los elementos de revestimiento.
- Las fijaciones entre la subestructura y la estructura de soporte¹.

¹ El término “estructura soporte” se refiere a las siguientes descripciones:

- El muro, que en sí mismo cumple con los requisitos de impermeabilidad al aire y resistencia mecánica (resistencia a cargas estáticas y dinámicas). El muro soporte puede ser de albañilería (cerámica, hormigón o piedra), hormigón (in situ o como paneles prefabricados), y entramados de madera o metálicos.
- La estructura de soporte del edificio, la cual no cumple en sí misma el requisito de impermeabilidad al aire, pero si cumple el requisito de resistencia mecánica (resistencia a cargas estáticas y dinámicas). Normalmente la estructura es de hormigón (in situ o prefabricado), entramados de madera o metálicos. En este caso, los requisitos de impermeabilidad al aire serán proporcionados por las hojas interiores de la fachada.

- Las otras capas de la fachada, como el aislamiento y las hojas interiores.

Tabla 1.2: Características de diseño del adhesivo SikaTack® Panel-50.

Característica	Valor
Espesor del cordón	$e = 3,0 \text{ mm}$
Ancho del cordón	$b \geq 12,0 \text{ mm}$
Resistencia a tracción de diseño	$\sigma_{des} = 0,15 \text{ MPa}$
Resistencia a cortante de diseño	$\tau_{des} = 0,012 \text{ MPa}$
Desplazamiento higrotérmico máximo a cortante dinámico	$\Delta L_{s,des} = 1,35 \text{ mm}$

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

El kit PF-ALT-SOV se usa como subestructura y fijación adhesiva (kit tipo B según el EAD 090097-00-0404) de los elementos de revestimiento opacos para paredes exteriores en fachadas ventiladas (pantallas frente a la lluvia), y previstos para su uso sobre las estructuras soporte¹ las cuales cumplen con los requisitos de resistencia mecánica.

Los materiales de los elementos de revestimiento y de los perfiles de la subestructura previstos para ser utilizados con el kit PF-ALT-SOV se dan en la tabla 2.1.

Tabla 2.1: Materiales de los elementos de revestimiento y de los perfiles de la subestructura.

Tipo genérico de material (*)	Referencia de la especificación técnica europea
Laminados HPL	EN 438-7
Baldosas cerámicas	EN 14411
TMCS – Chapas metálicas finas de composite	EAD 210046-00-1201
Aleación de aluminio anodizado y con acabado pulido.	EN 755 & EN 1999-1

(*) Cada tipo específico de material del elemento de revestimiento y del perfil de la subestructura que vaya a ser utilizado en la obra (in-situ) debe ser verificado mediante el ensayo de pelado (*peel-test*) de acuerdo con el apartado 3.4.2.1 del EAD 090097-00-0404. El Anexo N de este ETA 20/0958 incluye los nombres comerciales específicos de los elementos de revestimiento aceptados por el fabricante para ser utilizados con el kit PF-ALT-SOV. La evaluación de los elementos de revestimiento no está cubierta por este ETA (kit tipo B de acuerdo con el EAD 090097-00-0404). ITeC mantiene convenientemente actualizado dicho Anexo N.

Los elementos de revestimiento no forman parte del kit objeto de este ETA. La seguridad de uso de los elementos de revestimiento tiene que ser evaluada por separado.

Las disposiciones estipuladas en este ETA se basan en una vida útil de al menos 25 años para el kit PF-ALT-SOV. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no deben interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil esperada de las obras.

El kit PF-ALT-SOV está formado por componentes constructivos no portantes. No contribuyen directamente a la estabilidad del muro sobre el que se instalan.

El kit PF-ALT-SOV no está previsto para asegurar la estanqueidad al aire de la envolvente del edificio.

Los datos e información detallada en relación con los criterios de diseño, instalación, mantenimiento y reparación se indican en el Anexo 4.

3 Prestaciones del producto y referencia a los métodos usados para su evaluación

La evaluación del kit PF-ALT-SOV para el uso previsto se ha llevado a cabo de acuerdo con el EAD 090097-00-0404 *Kits para revestimientos exteriores de fachada adheridos a la subestructura*.

Tabla 3.1: Resumen de las prestaciones del kit PF-ALT-SOV (véanse también las prestaciones detalladas en los apartados relevantes).

Producto: Kit PF-ALT-SOV		Uso previsto: Kit de subestructura y adhesivo para la fijación de revestimientos exteriores de fachada ventilada.	
Requisito básico	Apartado ETA	Características esenciales	Prestación
RB 2 Seguridad en caso de incendio	---	Reacción al fuego	No evaluado
	---	Reacción al fuego en fachada	No relevante para el kit tipo B
	---	Propensión para sufrir combustión continua sin llama	No evaluado
RB 3 Higiene, salud y medio ambiente	---	Estanqueidad de las juntas (protección frente al agua de lluvia)	No relevante para el kit tipo B
	---	Absorción de agua	No relevante para el kit tipo B
	---	Permeabilidad al vapor de agua	No relevante para el kit tipo B
	---	Capacidad de drenaje	No relevante para el kit tipo B
	----	Contenido, emisión y/o desprendimiento de sustancias peligrosas	No evaluado
RB 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	3.1	Resistencia al viento	4000 Pa
	---	Resistencia al impacto	No relevante para el kit tipo B
	---	Resistencia a flexión del elemento de revestimiento	No relevante para el kit tipo B
	3.2	Resistencia mecánica inicial de la unión adhesiva	Tracción a temperatura normal (+ 23 °C)
			$\sigma_{u,c} = 1,45 \text{ MPa}$
			Cortante a temperatura normal (+ 23 °C)
			No evaluado
			Tracción a alta temperatura
			$\sigma_{u,c} = 1,47 \text{ MPa}$
			Tracción a baja temperatura (- 20 °C)
			$\sigma_{u,c} = 1,39 \text{ MPa}$
			Tracción tras envejecimiento bajo temperatura y alta humedad
			$\sigma_{u,c} = 0,97 \text{ MPa}$
			Tracción tras inmersión en agua
			$\sigma_{u,c} = 1,31 \text{ MPa}$
	3.3	Resistencia mecánica residual de la unión adhesiva	Tracción tras envejecimiento bajo alta humedad y atmósfera NaCl
			$\sigma_{u,c} = 1,32 \text{ MPa}$
			Tracción tras envejecimiento bajo alta humedad y atmósfera SO ₂
			$\sigma_{u,c} = 1,00 \text{ MPa}$
			Tracción tras cargas cíclicas a tracción
			$\sigma_{u,c} = 1,12 \text{ MPa}$
			Tracción tras cargas cíclicas a cortante
			$\sigma_{u,c} = 1,24 \text{ MPa}$ $S_{t,m} = 9,7\%$
			Estabilización a carga estática cortante (<i>creep-test</i>) con envejecimiento
			$S_{tv,c} = 0,52 \text{ mm}$
			Resistencia al desgarro
			$\sigma_{u,c} = 0,95 \text{ MPa}$
			Efecto de materiales en contacto
			$\sigma_{u,c} = 0,95 \text{ MPa}$
	3.4	Resistencia de los perfiles	Véase el Anexo 3
	3.5	Resistencia al arrancamiento de las fijaciones sobre el perfil	Véase la tabla 3.5
	3.6	Resistencia a cortante de las fijaciones de la subestructura	Véase la tabla 3.5

Tabla 3.1: Resumen de las prestaciones del kit PF-ALT-SOV (véanse también las prestaciones detalladas en los apartados relevantes).

Producto: Kit PF-ALT-SOV		Uso previsto: Kit de subestructura y adhesivo para la fijación de revestimientos exteriores de fachada ventilada.	
Requisito básico	Apartado ETA	Características esenciales	Prestación
	3.7	Resistencia (a la fuerza vertical y horizontal) de las ménsulas	Véanse las tablas 3.6a y 3.6b
	3.8	Resistencia de las fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento	Véanse las tablas 3.7a y 3.7b
RB 5 Protección frente al ruido	---	Aislamiento al ruido aéreo	No relevante para el kit tipo B
RB 6 Ahorro de energía y aislamiento térmico	---	Resistencia térmica	No relevante (kit sin aislamiento térmico en fachada ventilada)
Durabilidad	---	Comportamiento higrotérmico	No relevante para el kit tipo B
	---	Resistencia al hielo-deshielo	No evaluado
	3.9	Comportamiento tras inmersión en agua	Véase la tabla 3.3
	---	Estabilidad dimensional por humedad	No relevante para el kit tipo B
	3.10	Expansión térmica lineal	Véase el apartado 3.10
	---	Resistencia química y biológica	No relevante para el kit tipo B
	---	Resistencia a la radiación UV	No relevante para el kit tipo B
	3.11	Corrosión	Véase el apartado 3.11
	---	Comportamiento frente a envejecimiento acelerado cuando el elemento de revestimiento es de TMCS	No relevante para el kit tipo B

Información complementaria:

Los requisitos relacionados con la resistencia mecánica y estabilidad de las partes no portantes de las obras no se incluyen en el requisito básico *Resistencia mecánica y estabilidad* (RB 1) sino que se consideran bajo el Requisito Básico *Seguridad y accesibilidad de utilización* (RB 4).

El requisito de resistencia al fuego es aplicable al muro en sí mismo (de obra de fábrica, de hormigón, de estructura metálica o de madera) y no solo al kit PF-ALT-SOV.

3.1 Resistencia al viento

La resistencia al viento del kit PF-ALT-SOV se ha determinado de acuerdo con el apartado 2.2.4 del EAD 090097-00-0404.

Los cálculos han sido llevados a cabo para el caso mecánicamente más débil teniendo en cuenta la resistencia mecánica de los componentes (véanse los apartados de 3.2 a 3.9). Además, dicho resultado calculado ha sido contrastado por ensayo de acuerdo con el método indicado en el apartado 2.2.4 del EAD 090097-00-0404.

Los resultados del ensayo y los valores calculados de la probeta ensayada se indican en la tabla 3.2.

Tabla 3.2: Resultados y valores calculados para la muestra de ensayo.

Resultados de ensayo				Valores calculados	
Ensayo	Q máxima (Pa)	Desplazamiento bajo la carga máxima (mm)	Deformación después de un 1 min de recuperación (mm)	Carga (Pa) (7)	
				1 vano	≥ 2 vanos
Succión – config. perfil vertical (1)	4000 (3)	9,8 (4)	0,6 (5)	3890 (8)	1560 (9)
Succión – config. perfil horizontal. (2)		7,8 (6)	0,5 (6)	> 4000	

Tabla 3.2: Resultados y valores calculados para la muestra de ensayo.

- (1) Probeta ensayada para la configuración de perfil vertical: tres perfiles verticales de 750 mm (distancia máxima) de luz; elementos de revestimiento, dos baldosas de 1500 mm x 600 mm de dos vanos (tres apoyos verticales) y dos baldosas de 750 mm x 600 mm de un vano (apoyo simple); dos ménsulas de 1300 mm de luz por cada perfil vertical. Sistema adhesivo usado SikaTack® Panel-50 con cordón adhesivo de 12 mm x 486 mm x 3 mm (ancho x largo x espesor) sobre los perfiles verticales (un cordón en cada soporte de baldosas). Las características de los componentes se indican en los anexos 2 y 3.
- (2) Probeta ensayada para la configuración de perfil horizontal: cinco perfiles horizontales de 890 mm de largo (soportados por dos perfiles verticales); elementos de revestimiento, una baldosa de 890 mm x 1200 mm de dos vanos (tres apoyos horizontales) de 540 mm, y una baldosa de 890 mm x 600 mm de apoyo simple con vano de 480 mm; dos ménsulas por cada perfil vertical. Sistema adhesivo usado SikaTack® Panel-50 con cordón adhesivo de 12 mm x 3 mm (ancho x espesor) sobre los perfiles horizontales (aplicado vertical y discontinuamente a lo largo de la longitud del perfil horizontal, máxima distancia entre los cordones adhesivos y el mínimo número de éstos para cada elemento de revestimiento) que es: en el caso de los elementos de revestimiento de un vano, 9 cordones x 70 mm de longitud en cada perfil horizontal; en el caso del elemento de revestimiento de 2 vanos, 7 cordones x 70 mm de largo en cada perfil exterior y 22 cordones x 70 mm de longitud en el perfil central. Las características de los componentes se indican en los anexos 2 y 3.
- (3) El ensayo de succión de viento se detiene a 4000 Pa debido a la limitación del equipo de ensayo. Al final del ensayo, la probeta permanece intacta y no se observa deterioro o rotura.
- (4) Máximo desplazamiento medido en el centro de la baldosa de 1500 mm x 600 mm. Sobre el cordón adhesivo.
- (5) Máxima deformación medida en el centro del borde vertical derecho de la baldosa de 750 mm x 600 mm. Sobre el cordón adhesivo.
- (6) Desplazamiento y deformación máximos medidos en el centro de la baldosa de 890 mm x 1200 mm. Sobre los cordones adhesivos.
- (7) Carga calculada para la configuración de la muestra ensayada de acuerdo con el Anexo F del EAD 090097-00-0404, sin los coeficientes de seguridad, considerando del mismo modo una deformación L/200 de los perfiles verticales y horizontales usando las fórmulas de viga simple.
- (8) Valor límite obtenido en las uniones adhesivas utilizando el valor de diseño de la resistencia a tracción.
- (9) Valor límite obtenido en la unión adhesiva del perfil intermedio utilizando el valor de diseño de la resistencia a tracción.

3.2 Resistencia mecánica inicial de la unión adhesiva

La resistencia mecánica inicial ha sido ensayada de acuerdo con el apartado 2.2.5.1 del EAD 090097-00-0404.

Los resultados de los ensayos para la tensión a tracción a temperatura normal se indican en la tabla 3.3.

La tensión a cortante y el desplazamiento a cortante a temperatura normal no ha sido evaluado.

Tabla 3.3: Resistencias mecánicas de SikaTack® Panel-50.

Tipo de ensayo		Tensión de tracción a rotura (MPa)		Alargamiento a rotura (%)		Ratio	Rotura cohesiva (%)
		$\sigma_{u,m}$	$\sigma_{u,c}$	$\epsilon_{u,m}$	$\epsilon_{u,c}$	ΔX_m	$C_{r,m}$
Inicial	NT	1,55	1,45	283	224	---	100
	HT	1,59	1,47	218	175	1,03	100
	LT	1,51	1,39	269	193	0,97	99
	HT+HR	1,25	0,97	240	188	0,81	96
	H ₂ O	1,39	1,31	261	193	0,90	98
Residual	HR+NaCl	1,51	1,32	261	190	0,97	99
	HR+SO ₂	1,45	1,00	253	117	0,94	97
	CTL	1,36	1,12	262	183	0,88	97
	CSL	1,42	1,24	250	184	0,91	94
	TR	1,06	0,95	255	137	0,68	98
	EMC	1,33	0,95	229	84	0,85	99

Tabla 3.3: Resistencias mecánicas de SikaTack® Panel-50.

Donde:

NT = Temperatura normal, +18 °C a +23 °C.

HT = Alta temperatura, +80 °C \pm 1 °CLT = Baja temperatura, -20 °C \pm 1 °C.HT+HR = 1004 \pm 4 horas a alta temperatura, 60 °C \pm 2 °C y alta humedad relativa, 85 % \pm 2 %.H₂O = Tras inmersión en agua durante 7 días a temperatura ambiente.HR+NaCl = Tras alta humedad y atmósfera NaCl para 480 \pm 2 horas.HR+SO₂ = Tras alta humedad y atmósfera SO₂.

CTL = Tras cargas cíclicas a tracción.

CSL = Tras cargas cíclicas a cortante.

TR = Resistencia al desgarro.

EMC = Efecto de materiales en contacto

m = Valor medio (promedio).

c = Valor característico que brinda una confianza del 75% de que el 95% de los resultados de ensayo serán más altos que este valor.

3.3 Resistencia mecánica residual de la unión adhesiva

La resistencia mecánica residual ha sido ensayada de acuerdo con el apartado 2.2.5.2 del EAD 090097-00-0404.

Los resultados de los ensayos para las siguientes características se indican en la tabla 3.3.

- Tensión y elongación a tracción a alta y baja temperatura.
- Tracción tras envejecimiento bajo temperatura y alta humedad.
- Tracción tras inmersión en agua.
- Tracción tras envejecimiento bajo alta humedad y atmósfera NaCl.
- Tracción tras envejecimiento bajo alta humedad y atmósfera SO₂.
- Tracción tras cargas cíclicas a tracción.
- Tracción tras cargas cíclicas a cortante, véase también el apartado 3.3.1.
- Resistencia al desgarro.

3.3.1 Tracción tras cargas cíclicas a cortante

In addition to the values given in table 3.3, in the case of tensile stress after cyclic shear loads, the obtained value for the stabilization load is $S_{t,m} = 9,7\%$.

Adicionalmente a los valores indicados en la tabla 3.3, en el caso de la resistencia a tracción tras cargas cíclicas a cortante, el valor obtenido para la carga de estabilización es $S_{t,m} = 9,7\%$.

3.3.2 Estabilización a carga estática cortante (*creep-test*) con envejecimiento

Los resultados de los ensayos de estabilización a carga estática constante con envejecimiento se indican en la tabla 3.4.

Tabla 3.4: Resultados de la estabilización a carga estática cortante (*creep-test*) de SikaTack® Panel-50.

Tipo de ensayo		Desplazamiento vertical después de 168 \pm 4 h (mm)		Desplazamiento vertical después de 1004 \pm 4 h (mm)		Estabilización del desplazamiento vertical (mm)	
		d1 _m	d1 _c	d2 _m	d2 _c	Stv _m	Stv _c
Estabilización a carga estática cortante (<i>creep-test</i>)	HT+HR	0,85	1,19	1,21	1,60	0,36	0,52

Donde:

HT+HR = 1004 \pm 4 horas a alta temperatura (60 °C \pm 2 °C) y alta humedad relativa (85 % \pm 2 %).

m = Valor medio (promedio).

c = Valor característico que proporciona un 75% de confianza de que el 95% de los resultados del ensayo serán inferiores a este valor.

3.4 Resistencia de los perfiles

Las siguientes características de los perfiles se indican en el Anexo 3:

- Forma y dimensiones de las secciones de los perfiles.
- Inercia de las secciones de los perfiles.
- Límite elástico mínimo del material de los perfiles.

3.5 Resistencia al arrancamiento de las fijaciones sobre el perfil

La resistencia al arrancamiento de las fijaciones de la subestructura ha sido evaluada de acuerdo con el EAD 090097-00-0404. Los valores medios y característicos se indican en la tabla 3.5.

La resistencia a tracción de las fijaciones de la subestructura al menos cumple con los valores que se indican en la tabla 3.5 para la resistencia al arrancamiento.

Tabla 3.5: Resistencia al arrancamiento y a cortante de los tornillos.

Probeta	Resistencia última arrancamiento (N)		Resistencia última a cortante (N)	
	F _m	F _c	F _m	F _c
Perfil: Grosor 2,0 mm, aleación de aluminio AW-6005 Tornillo autotaladrante: Ø6,3 mm, acero inoxidable A2	2,2	1,8	2,2	2,0
Perfil: Grosor 3,0 mm, aleación de aluminio AW-6005 Tornillo autotaladrante: Ø6,3 mm, acero inoxidable A2	NA	NA	8,9	7,9
Perfil: Grosor 2,0 mm, aleación de aluminio AW-6005 Tornillo autotaladrante: Ø4,2 mm, acero inoxidable A2	2,1	1,9	1,3	1,1
Perfil: Grosor 2,0 mm, aleación de aluminio AW-6005 Tornillo autotaladrante: Ø3,5 mm, acero inoxidable A2	1,9	1,8	NA	NA
Perfil: Grosor 2,0 mm, aleación de aluminio AW-6005 Tornillo autotaladrante: Ø2,9 mm, acero inoxidable A2	1,8	1,6	0,8	0,8

Donde:

F_m = valores medios; F_c = valores característicos que dan una confianza del 75% de que el 95% de los resultados será mayor que este valor.

NA = No evaluado.

(*) Valor característico calculado utilizando la variable kn en función del número de muestras de acuerdo con la EN 1990, tabla D1, Vx, desconocido.

3.6 Resistencia a cortante de las fijaciones de la subestructura

La resistencia a cortante de las fijaciones de la subestructura ha sido evaluada de acuerdo con el EAD 090097-00-0404. Los valores medios y característicos se indican en la tabla 3.5.

3.7 Resistencia (a la fuerza vertical y horizontal) de las ménsulas

La resistencia de las ménsulas (a la fuerza vertical y horizontal) ha sido evaluada de acuerdo con el EAD 090097-00-0404. Los valores medios y característicos se indican en las tablas 3.6a y 3.6b.

Tabla 3.6a: Resistencia de las ménsulas a la fuerza vertical.

Tipo de ménsula (mm)		Resistencia (N) a 1 mm de desplazamiento (ii)		Resistencia (N) a 3 mm de desplazamiento (ii)		Resistencia (N) a $\Delta L = 0,2\%$ -L mm de deformación permanente (ii)		Resistencia última (N) (ii)	
		F _m	F _c (iii)	F _m	F _c (iii)	F _m	F _c (iii)	F _m	F _c (iii)
ES-ALU-L-A	57/100	1340	1170	3610	2990	630	270	11520	11020
	77/100	1280	950	2970	2630	560	480	10000	8910
	97/100	680	510	1850	1700	600	340	7110	6020
	119/100	530	310	1410	1220	750	500	5070	4660
	137/100	510	470	1450	1410	710	580	4400	3860
	157/100	No evaluado							
ES-ALU-L-E	97/200 (i)	4480	2840	9170	8470	4300	2220	18730	15760
	119/200								
	137/200 (i)	4560	2770	9200	7650	5260	3440	13350	11310
	157/200								
ES-ALU-A	177/100	1270	1110	2930	2480	2430	1660	10000 (iv)	10000 (iv)
	208/100	990	480	2050	1540	2050	630	7500 (iv)	7500 (iv)
	238/100 (i)	710	440	1650	1490	2720	1610	6450	5580
	267/100								
ES-INOX-A	238/100 (i)	770	560	1450	1270	1510	1220	2910	2770
	267/100								
ES-ALU-E	177/200	1980	1210	5460	4480	1890	1150	12500 (iv)	12500 (iv)
	208/200	2430	1650	5540	3640	3100	760	13330	8460
	238/200 (i)	2920	1620	5790	3140	7530	7120	20000	19360
	267/200								
ES-INOX-E	238/200 (i)	2870	1980	5770	4450	6180	3440	10020	8580
	267/200								

Donde:

F_m = valores medios; F_c = valores característicos que dan una confianza del 75% de que el 95% de los resultados será mayor que este valor.

- (i) Ménsula no ensayada. Valor mínimo de las ménsulas ensayadas.
- (ii) Cuando la ménsula incluya la pieza de rotura de puente térmico (véase Anexo 3), estos valores de resistencia se reducirán aplicando un factor de reducción = 0,80.
- (iii) Valor característico calculado utilizando la variable kn en función del número de muestras de acuerdo con la EN 1990, tabla D1, Vx, desconocido.
- (iv) Valor obtenido al solicitar el fabricante la parada del ensayo.

Tabla 3.6b: Resistencia de las ménsulas a fuerza horizontal.

Tipo de ménsula (mm)		Resistencia (N) a 1 mm de deformación permanente		Resistencia última (N)	
		F _m	F _c (iii)	F _m	F _c (iii)
ES-ALU-L-A ES-ALU-L-V	57/100	3500	3300	7940	7350
	77/100	5220	4370	9740	9100
	97/100	4370	3910	9230	8610
	119/100	4960	4080	9760	9040
	137/100	5370	4670	11700	11140
	157/100 (i)	3500	3300	7940	7350
ES-ALU-L-E	97/200 (i)				
	119/200	4430	3510	20130	18720
	137/200 (i)				
	157/200	4600	3050	20750	18640
ES-ALU-A ES-ALU-V	177/100	10520	8230	20320	18610
	208/100	10480	8680	20050	18580
	238/100 (i)				
	267/100	18210	15620	18800	17030
ES-INOX-A	238/100 (ii)	11410	7460	18070	16050
	267/100 (ii)				
ES-ALU-E	177/200	12630	9860	24930	24020
	208/200	8490	4190	25410	23290
	238/200 (i)				
	267/200	24500	21760	25100	22330
ES-INOX-E	238/200 (ii)	16850	13150	23600	18000
	267/200 (ii)				

Donde:

F_m = valores medios; F_c = valores característicos que dan una confianza del 75% de que el 95% de los resultados será mayor que este valor.

- (i) Ménsula no ensayada. Valor mínimo de las ménsulas ensayadas.
- (ii) Ménsula no ensayada. Valor obtenido de otra ménsula más débil.
- (iii) Valor característico calculado utilizando la variable kn en función del número de muestras de acuerdo con la EN 1990, tabla D1, Vx, desconocido.

3.8 Resistencia de las fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento

La resistencia de las fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento (a fuerza horizontal y vertical) ha sido evaluada de acuerdo con el apartado 2.2.5.3 del EAD 090097-00-0404. Los valores medios y característicos se indican en las tablas 3.7a y 3.7b.

Tabla 3.7a: Resistencia de la fijación mecánica complementaria del revestimiento a fuerza vertical.

Tipo de clip		Resistencia (N) a 1 mm de deformación permanente		Resistencia última (N)	
		F _m	F _c	F _m	F _c
GR-SOV-P	Longitud clip 8,4 mm	160	140	200	180
	Longitud clip 14,3 mm	190 (i)	150 (i)	230	210
GR-SOV-TA	Longitud clip 8,4 mm	240	220	290	270
	Longitud clip 14,3 mm	260 (i)	140 (i)	350	320

Tabla 3.7a: Resistencia de la fijación mecánica complementaria del revestimiento a fuerza vertical.

Tipo de clip		Resistencia (N) a 1 mm de deformación permanente		Resistencia última (N)	
		F _m	F _c	F _m	F _c
GR-SOV-46-P-DOBLE (iii)	Longitud clip 15 mm	(ii)	(ii)	160	100
GR-SOV-100-P-DOBLE					
GR-SOV-46-T-DOBLE (iii)	Longitud clip 15 mm	(ii)	(ii)	475	425
GR-SOV-100-T-DOBLE					
GR-SO-S-40-T	----	1835	1570	2015	1790
GR-SO-S-80-T	----				
GR-SO-SH-40/10-T (iii)	----				
GR-SO-SH-80/10-T	----				
GR-SO-S-R45	Pestaña a 45 °	330	260	320	235
GR-SO-S-R45-TSE	----	395	125	1110	875

Donde:

F_m = valores medios; F_c = valores característicos que dan una confianza del 75% de que el 95% de los resultados será mayor que este valor.

(*) Valor característico calculado utilizando la variable kn en función del número de muestras de acuerdo con la EN 1990, tabla D1, Vx, desconocido.

(i) La carga se ha obtenido a 0,25 mm de deformación irreversible debido a que la carga a 1 mm de deformación supera la carga de rotura.

(ii) Este valor no ha sido medido debido a la excesiva deformación del clip antes de alcanzar 1 mm de deformación permanente.

(iii) Clips ensayados que dan valor a otros clips.

Tabla 3.7b: Resistencia de la fijación mecánica complementaria del revestimiento a fuerza horizontal.

Tipo de clip	Resistencia (N) a 1 mm de deformación permanente		Resistencia última (N)	
	F _m	F _c	F _m	F _c
GR-SOV-P	400 (i)	340 (i)	470	450
GR-SOV-TA	170	150	500	430
GR-SOV-46-P-DOBLE (ii)	235	180	455	425
GR-SOV-100-P-DOBLE				
GR-SOV-46-T-DOBLE (ii)	275	240	990	855
GR-SOV-100-T-DOBLE				
GR-SO-S-40-T				
GR-SO-S-80-T				
GR-SO-SH-40/10-T				
GR-SO-SH-80/10-T				
GR-SO-S-R45				
GR-SO-S-R45-TSE				

Tabla 3.7b: Resistencia de la fijación mecánica complementaria del revestimiento a fuerza horizontal.

Tipo de clip	Resistencia (N) a 1 mm de deformación permanente		Resistencia última (N)	
	F _m	F _c	F _m	F _c
Donde:				
F _m = valores medios; F _c = valores característicos que dan una confianza del 75% de que el 95% de los resultados será mayor que este valor.				
(*) Valor característico calculado utilizando la variable kn en función del número de muestras de acuerdo con la EN 1990, tabla D1, Vx, desconocido.				
(i) La carga se ha obtenido a 0,25 mm de deformación irreversible debido a que la carga a 1 mm de deformación supera la carga de rotura.				
(ii) Clips ensayados que dan valor a otros clips.				

3.9 Comportamiento tras inmersión en agua

El comportamiento del kit PF-SOV tras inmersión en agua ha sido evaluado de acuerdo con el apartado 2.2.6.2 del EAD 090097-00-0404.

La resistencia a tracción tras inmersión en agua de la unión adhesiva se indica en la tabla 3.3.

3.10 Expansión térmica lineal

La expansión térmica lineal de los componentes de la subestructura metálica ha sido evaluada de acuerdo con el EAD 090097-00-0404.

Los valores de la expansión térmica lineal se indican en el Anexo 3.

3.11 Corrosión

La corrosión del kit PF-ALT-SOV ha sido evaluada de acuerdo con el apartado 2.2.6.4 del EAD 090097-00-0404.

En lo referente a la unión adhesiva, la resistencia a tracción tras envejecimiento bajo alta humedad y la atmósfera NaCl y tras envejecimiento bajo alta humedad y la atmósfera SO₂ se indican en la tabla 3.3.

En lo referente a los componentes metálicos del kit:

- Los perfiles y las ménsulas son de aleación de aluminio AW 6005 T6 según las normas EN 573, EN 1999 y EN 755. La durabilidad es clase B y el espesor mínimo es 1,5 mm. Por tanto, estos componentes pueden ser utilizados en las siguientes condiciones de exposición atmosférica exterior: ambiente rural, ambiente industrial/urbano moderado, pero excluyendo el ambiente marino industrial. Estos componentes pueden ser utilizados en otras condiciones de exposición atmosféricas si se protegen según se indica en la EN 1999-1-1.
- Los tornillos taladrantes de la subestructura son de acero inoxidable tipo A2 o A4 según la norma EN ISO 3506. Las fijaciones complementarias del revestimiento son de acero inoxidable 1.4301 o 1.4404 según la norma EN 10088. Por tanto, estos componentes pueden ser usados en condiciones interiores secas o en condiciones interiores de humedad permanente y también en condiciones de exposición atmosférica exterior con categoría alta de corrosividad atmosférica (incluyendo ambientes industriales y marinos, C4 como se define en la norma ISO 9223) si no existen condiciones particularmente agresivas. Tales condiciones particularmente agresivas son p.ej. la inmersión permanente o alterna en agua de mar, las zonas de salpicadura de agua de mar, atmósferas clorhídricas de piscinas cubiertas o en atmósferas con contaminación química extrema (p.ej. plantas de desulfuración o túneles de carretera donde se usan materiales de deshielo).

Además, se debe prestar especial atención para evitar la posible corrosión galvánica.

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

De acuerdo con la Decisión 2003/640/EC, modificada por la Comisión Europea², aplica el sistema de EVCP (véase el reglamento delegado (UE) No 568/2014 que modifica el Anexo V del Reglamento (UE) 305/2011) indicado en la siguiente tabla.

Tabla 4.1: Sistema de EVCP aplicable.

Producto	Uso previsto	Nivel(es) o clase(s)	Sistema
	Acabados exteriores de paredes	Cualquiera	2+
Kits para revestimientos exteriores de fachada adheridos a la subestructura		A1 (*), A2 (*), B (*), C (*)	1
	Para usos sujetos a la reglamentación de reacción al fuego	A1 (**), A2 (**), B (**), C (**), D, E, F (**)	3
		A1 a F (***)	4
(*) Productos/materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo, la adición de retardadores de ignición o la limitación del material orgánico).			
(**) Productos/materiales no cubiertos por la nota (*).			
(***) Productos/materiales que no necesitan ser sometidos a ensayos sobre reacción al fuego (por ejemplo, productos/materiales de la clase A1 de conformidad con la Decisión 96/603/CE de la Comisión, modificada).			

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, con el que el control de producción en fábrica operado por el fabricante deberá estar conforme.

Emitido en Barcelona a 18 de marzo de 2025

por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.



Ferran Bermejo Nualart

Director técnico, ITeC

² 2003/640/EC – Decisión de la Comisión con fecha 4 de septiembre de 2003, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) L226/21 de 10/09/2003.

³ El Plan de Control es una parte confidencial del ETA y accesible sólo para el organismo u organismos involucrados en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

ANEXO 1: Sistema PF-ALT-SOV montado



Figura A1.1: Sistema PF-ALT-SO montado.



Figura A1.2: Sistema PF-ALT-SV montado.



Figura A1.3: Sistema PF-AL-TH/SOV montado.

ANEXO 2: Sistema adhesivo

La información incluida en las tablas de A2.1 a A2.4 ha sido obtenida de las fichas técnicas del proveedor del sistema adhesivo (Sika Services AG). El kit SikaTack® Panel-50 está cubierto por el ETA 19/0511.

Tabla A2.1: Adhesivo SikaTack® Panel-50.

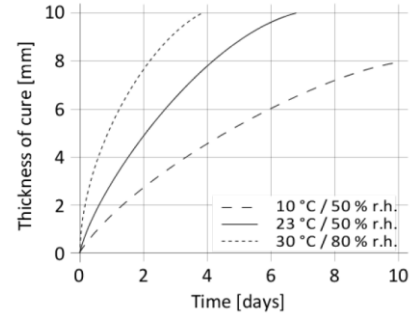
Datos típicos del producto	Referencia	Valor
Base química	---	1-C silicona
Color	CQP 001-1	Gris
Mecanismo de curado	---	Curado por humedad
Densidad (sin curar)	---	1,4 kg/l
Propiedades a no fluencia	CQP 061-4 / ISO 7390	Buena
Temperatura ambiental de aplicación	---	5 °C a 40 °C
Formación de piel a 23 °C / 50% HR	CQP 019-1	25 min.
Velocidad de curado	CQP 049-1	
Resistencia a tracción	CQP 036-1 / ISO 527	2,1 MPa
Alargamiento a rotura	CQP 036-1 / ISO 527	450%
Resistencia a la continuación del desgarro	CQP 045-1 / ISO 34	7 N/mm
Temperatura de servicio	---	- 40 °C a 150 °C
Vida útil en almacenamiento por debajo de 25 °C	CQP 016-1	9 meses
Retracción	EN ISO 10563	Cambios en masa: $\Delta m = - 2,7\%$ (*) Cambios en volumen: $\Delta V = - 4,1\%$ (*)
Efecto de materiales en contacto	Apartado 3.4.2.3 del EAD 090097-00-0404	Véase la tabla 3.3 No se observado ninguna decoloración
Masa específica	EN ISO 1183-1, método B	1,35 kg/l
Módulo elástico a tracción	EN ISO 527-3	2,65 MPa
Resistencia a la fluencia	EN ISO 7390, método A	Sin fluencia
Dureza Shore A	EN ISO 868	41,4
	CQP 023-1 / ISO 7619-1	38
Análisis termogravimétrico	EN ISO 11358-1	Curva representada en el dossier técnico del ETA 19/0511
Color	EN ISO 11664-4	Gris
CQP = Procedimiento Corporativo de Calidad. (*) El símbolo "-" indica una disminución de masa o volumen.		

Tabla A2.2: Imprimación SikaTack® Panel-Primer.

Datos típicos del producto	Referencia	Valor
Base química	---	Solución Epoxi en base solvente
Color	CQP 001-1	Negro
Contenido sólido	---	32%
Temperatura de aplicación	---	5 °C a 40 °C
Método de aplicación	---	Cepillo, fieltro o espuma
Consumo	---	50 ml/m ² aprox. (*)
Tiempo de curado	---	10 min. (≥ 15 °C) 30 min. (< 15 °C)

Tabla A2.2: Imprimación SikaTack® Panel-Primer.

Datos típicos del producto	Referencia	Valor
		8 horas (máximo)
Vida útil en almacenamiento por debajo de 25 °C, envase sellado en lugar seco	CQP 016-1	9 meses
CQP = Procedimiento Corporativo de Calidad. (*) Dependiendo de la porosidad de la superficie del elemento de revestimiento o el perfil de la subestructura.		

Tabla A2.3: Sika® Aktivator-205.

Datos típicos del producto	Referencia	Valor
Base química	---	Promotor de adhesión en base solvente
Color	---	Incoloro, claro
Temperatura de aplicación	---	5 °C a 40 °C
Método de aplicación	---	Pasada con toalla de papel sin pelusa
Consumo	---	20 ml/m ² aprox. (*)
Tiempo de curado a 23 °C / 50% RH (**)	---	Mínimo: 10 min. Máximo: 2 horas
Vida útil en almacenamiento por debajo de 25 °C, envase sellado en lugar seco	---	12 meses
CQP = Procedimiento Corporativo de Calidad. (*) Dependiendo de la porosidad de la superficie del elemento de revestimiento o el perfil de la subestructura. (**) En aplicaciones determinadas, la temperatura y el tiempo de curado pueden ser diferentes.		

Tabla A2.4: Cinta adhesiva SikaTack® Panel-Tape.

Datos típicos del producto	Referencia	Valor
Base química	---	Cuerpo de espuma de polietileno de célula cerrada con adhesivo sensible a la presión
Color	---	Antracita
Dimensión de la sección	---	3 mm x 12 mm
Densidad	---	0,064 g/cm ³
Resistencia a tracción	ISO 527	MD: 25 N/15 mm TD: 20 N/15 mm
Alargamiento a rotura	ISO 527	MD: 250% TD: 150%
Resistencia a la compresión	ISO 844	0,02 N/mm ² (10% desviación) 0,05 N/mm ² (25% desviación) 0,12 N/mm ² (50% desviación)
Resistencia al pelado	FTM 1	23 N/25 mm (180°, 30 min., acero inoxidable)
Resistencia a cortante	FTM 8	150 h (1 kg / 25 mm x 25 mm)
Temperatura de aplicación	---	5 °C a 35 °C
Temperatura de servicio	---	- 40 °C a 70 °C
Vida útil en almacenamiento por debajo de 25 °C, seco y protegido de la luz solar	---	24 meses
FTM = Método de ensayo FINAT MD = Dirección longitudinal. TD = Dirección transversal.		

ANEXO 3: Componentes de la subestructura

A3.1 Fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento

Tabla A3.1: Propiedades geométricas y del material de los clips.

Propiedades geométricas			
Forma y dimensiones (mm)	GR-SOV-P	Longitud variable entre 5 mm y 19 mm	Véase la figura A3.1.1
	GR-SOV-TA (izquierda)		Véase la figura A3.1.2
	GR-SOV-TA (derecha)		Véase la figura A3.1.3
	GR-SOV-100-P-DOBLE	Longitud variable entre 9 mm y 15 mm	Véase la figura A3.1.4
	GR-SOV-100-T-DOBLE		Véase la figura A3.1.5
	GR-SOV-46-P-DOBLE (izquierda)		Véase la figura A3.1.6
	GR-SOV-46-P-DOBLE (derecha)		Véase la figura A3.1.7
	GR-SOV-46-T-DOBLE (izquierda)		Véase la figura A3.1.8
	GR-SOV-46-T-DOBLE (right)		Véase la figura A3.1.9
	GR-SO-S-40-T	----	Véase la figura A3.1.10
	GR-SO-S-80-T		Véase la figura A3.1.11
	GR-SO-SH-40/10-T		Véase la figura A3.1.12
	GR-SO-SH-80/10-T		Véase la figura A3.1.13
	GR-SO-S-R45		Véase la figura A3.1.14
	GR-SO-S-R45-TSE (izquierda)		Véase la figura A3.1.15
	GR-SO-S-R45-TSE (derecha)		Véase la figura A3.1.16
Propiedades del material		Valor	Referencia
Clips	Material	Acero inoxidable 1.4301 (X5CrNi18-10) o 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2)	EN 10088-2
	Resistencia a la corrosión	Pasa	
	Peso específico (kg/m ³)	7900	
	Límite elástico (MPa)	≥ 230	
	Resistencia a tracción (MPa)	540 a 750	
	Elongación (%)	≥ 45	
	Módulo de elasticidad a 20 °C (GPa)	200	
	Módulo de elasticidad transversal, G (MPa)	27000	
	Coeficiente de Poisson	0,3	
	Coeficiente de dilatación térmica entre 20 °C y 100 °C (µm/(m·°C))	16,0	

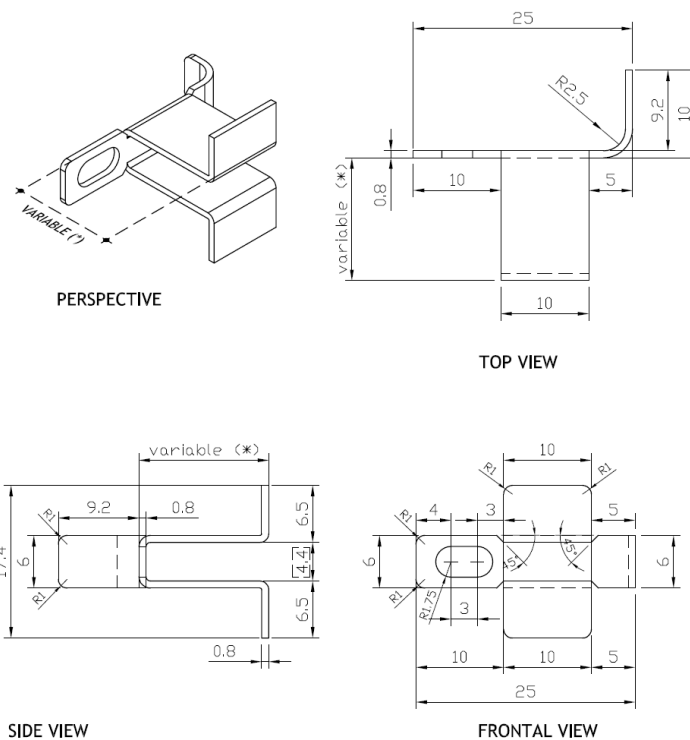


Figura A3.1.1: Clip GR-SOV-P.

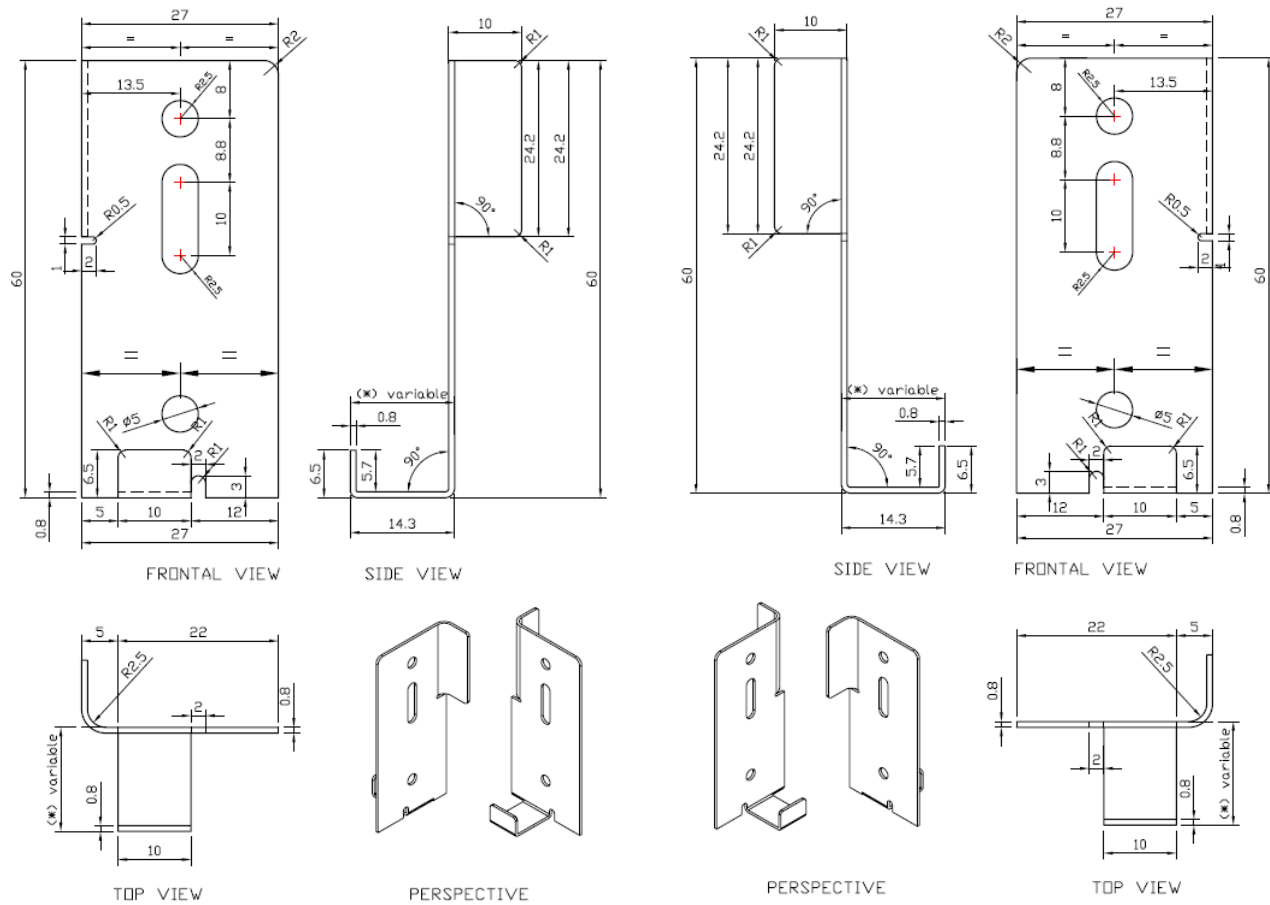


Figura A3.1.2 Clip GR-SOV-TA (izquierda).

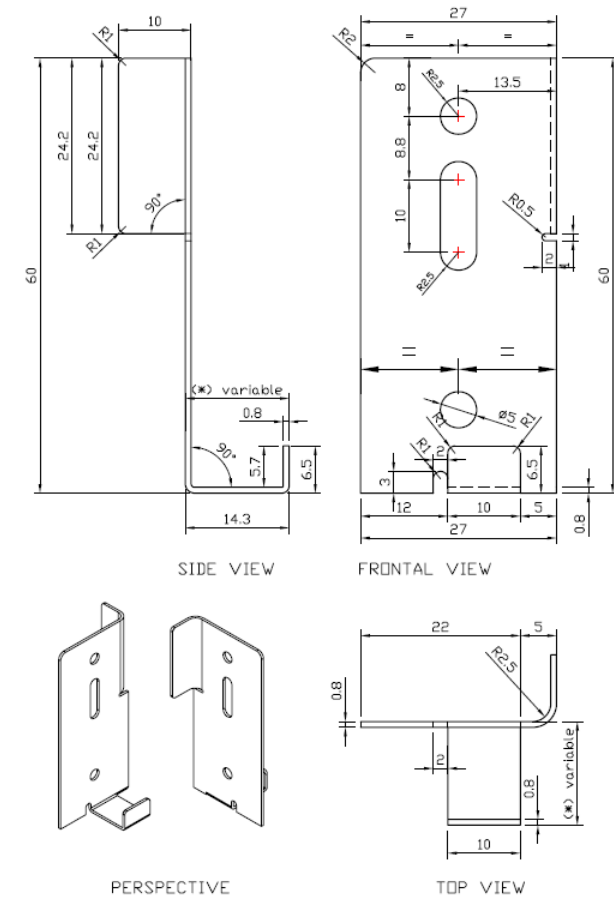


Figura A3.1.3: Clip GR-SOV-TA (derecha).

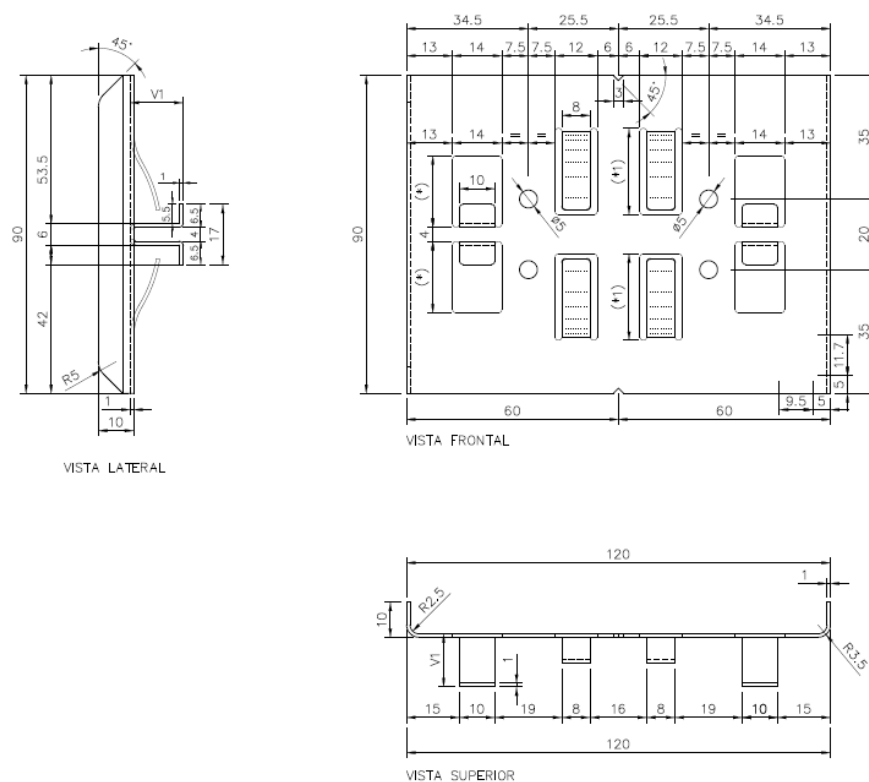


Figura A3.1.4: Clip GR-SOV-100-P-DOBLE.

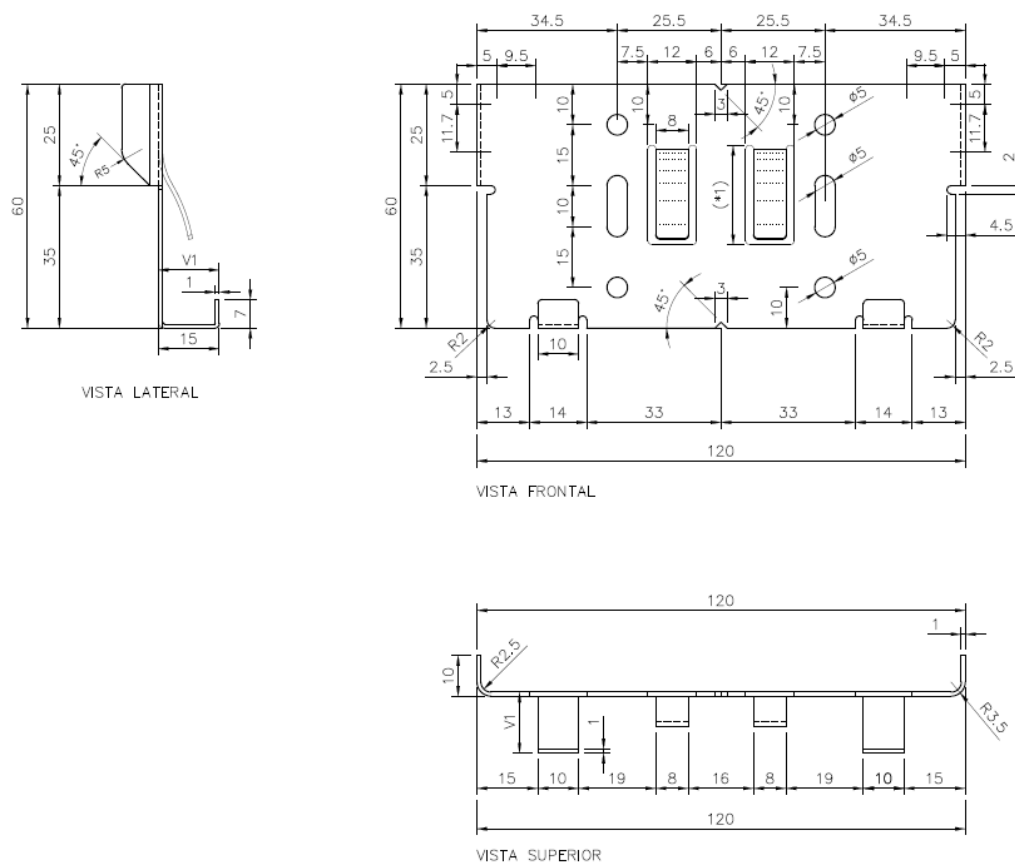


Figura A3.1.5: Clip GR-SOV-100-T-DOBLE.

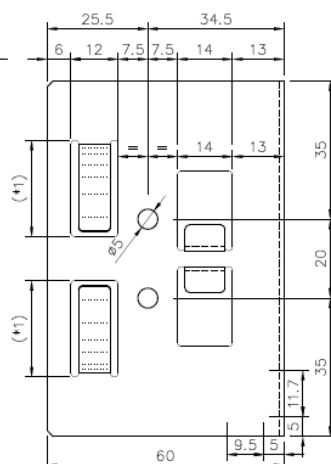
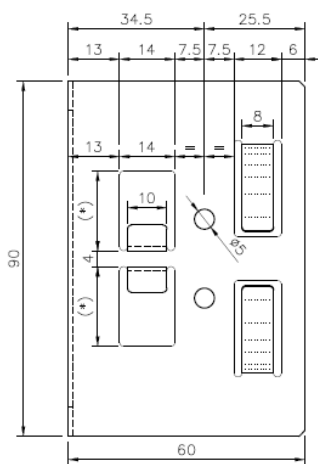
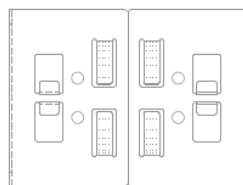
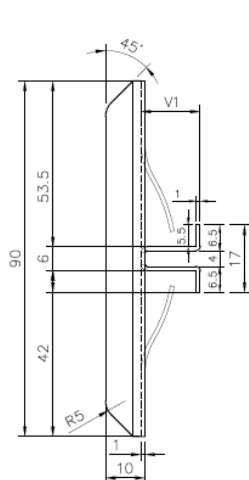
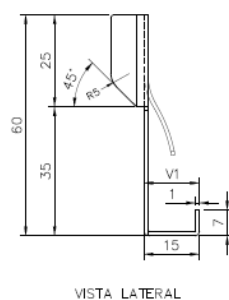
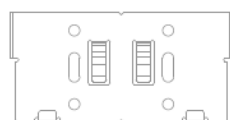


Figura A3.1.6: Clip GR-SOV-46-P-DOBLE (izquierda).

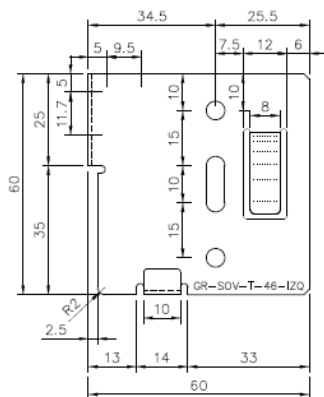
Figura A3.1.7: Clip GR-SOV-46-P-DOBLE (derecha).



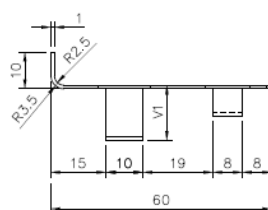
VISTA LATERAL



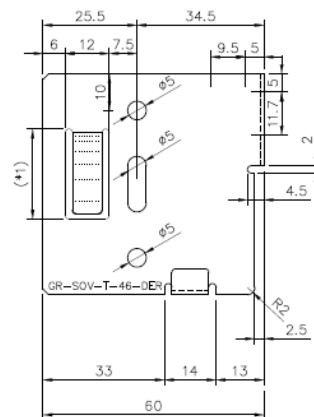
Se obtienen dos anclajes GR-SOV-46-T al cortar un GR-SOV-100-T por la mitad



VISTA FRONTAL



GR-SOV-T-46-IZQ
VISTA SUPERIOR



GR-SOV-T-46-DER

Figura A3.1.8: Clip GR-SOV-46-T-DOBLE (izquierda).

Figura A3.1.9: Clip GR-SOV-46-T-DOBLE (derecha).

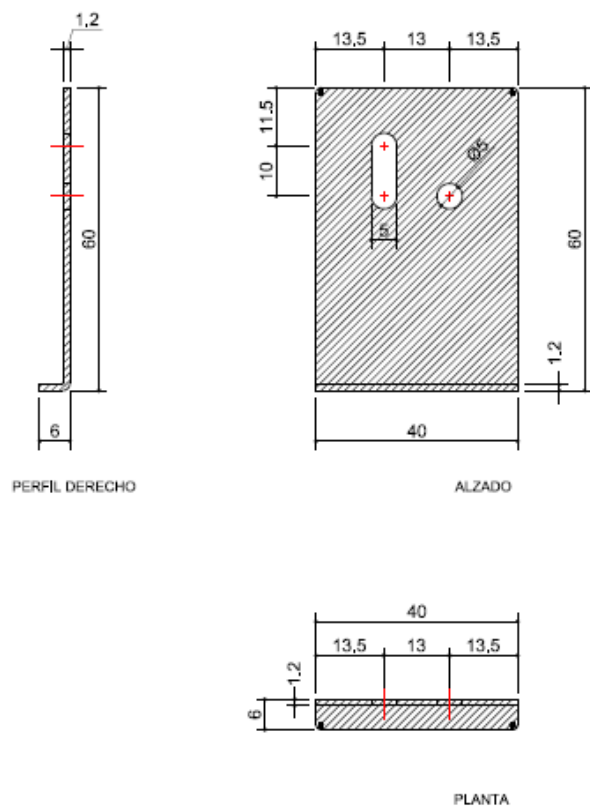


Figura A3.1.10: Clip GR-SO-S-40-T.

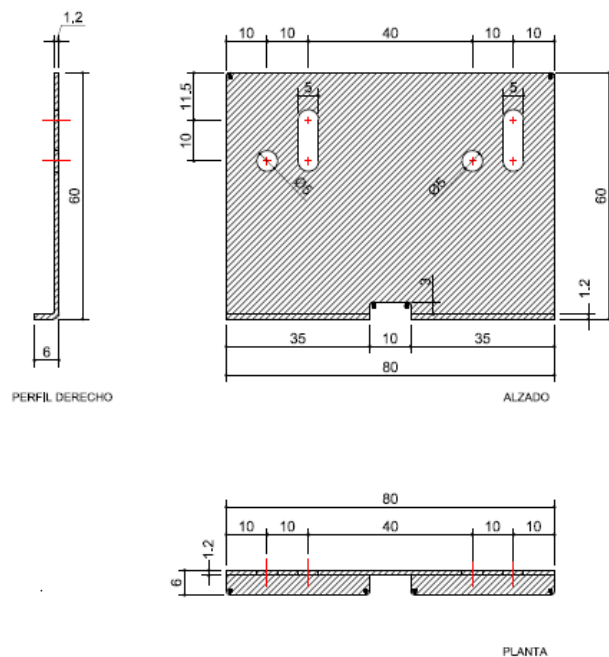


Figura A3.1.11: Clip GR-SO-S-80-T.

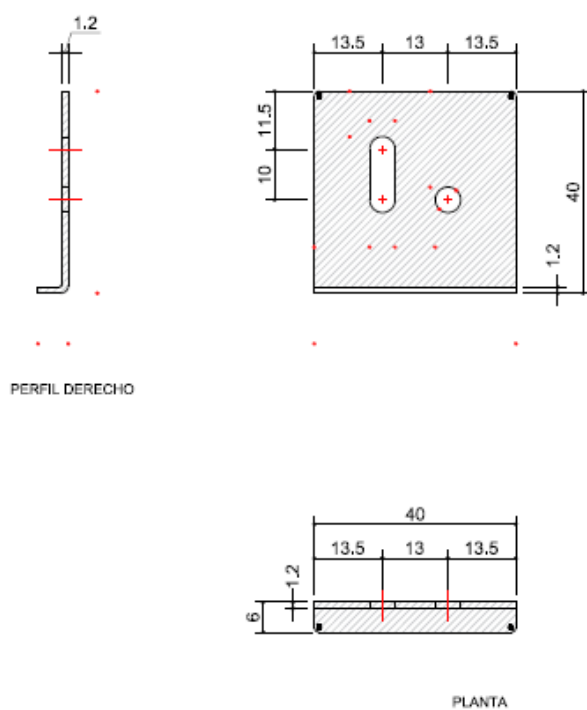


Figura A3.1.12: Clip GR-SO-SH-40/10-T.

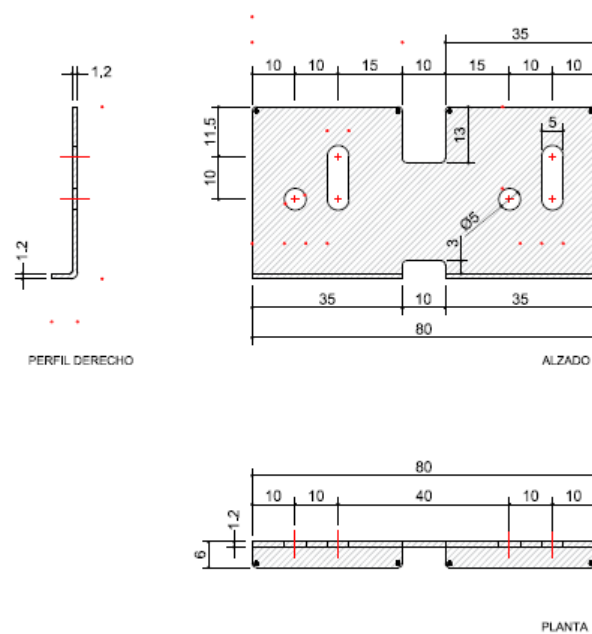


Figura A3.1.13: Clip GR-SO-SH-80/10-T.

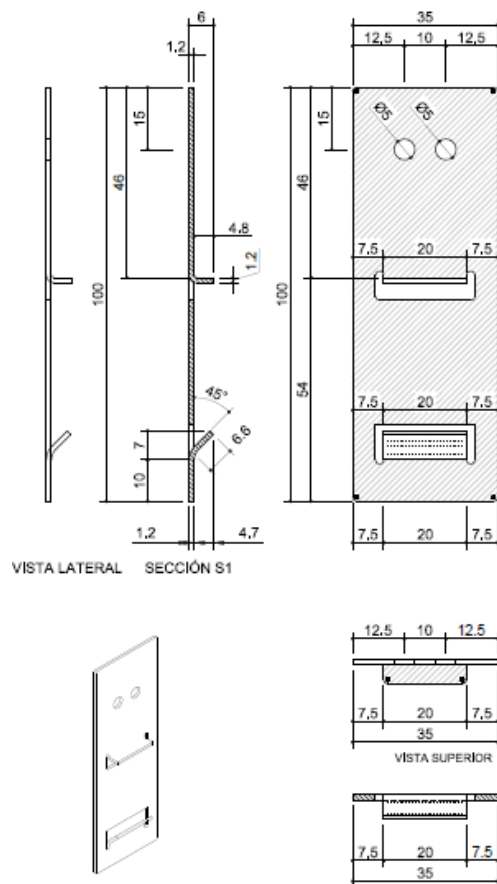


Figura A3.1.14: Clip GR-SO-S-R45.

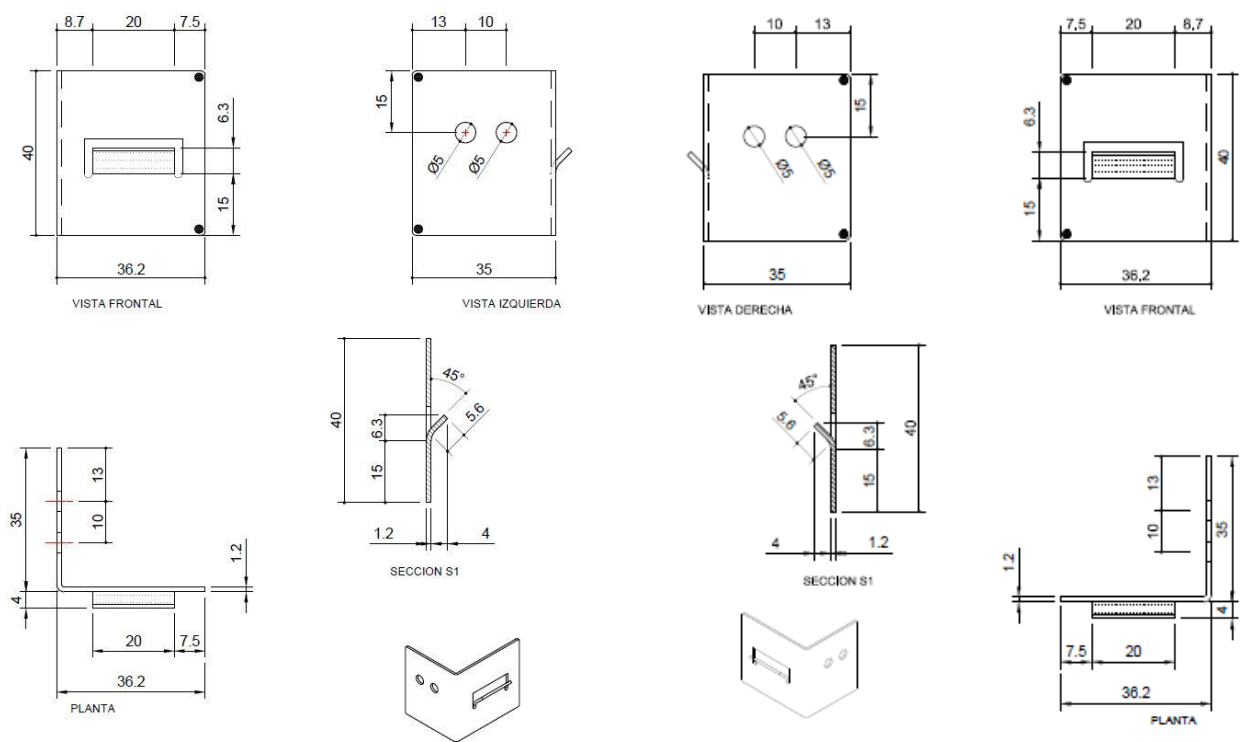


Figura A3.1.15: Clip GR-SO-S-R45-TSE (izquierda).

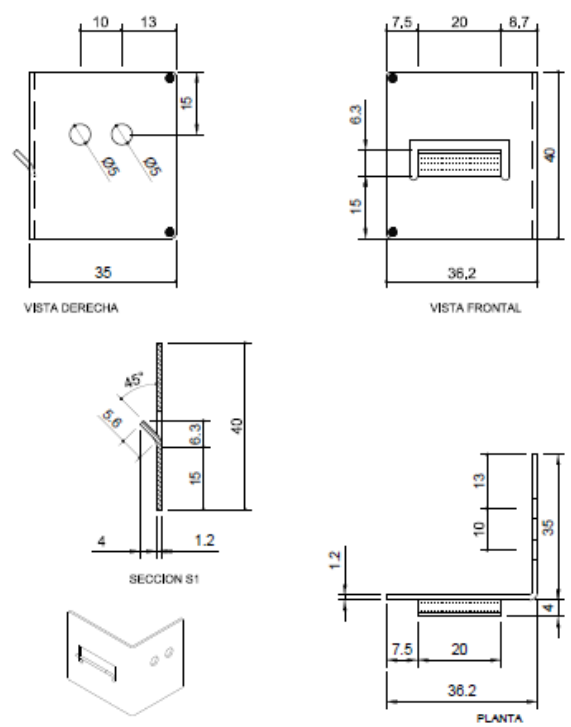


Figura A3.1.16: Clip GR-SO-S-R45-TSE (derecha).

A3.2 Perfiles de la subestructura

A3.2.1 Configuración de perfil vertical (PF-ALT-SO y PF-ALT-SV)

Tabla A3.2.1: Propiedades geométricas y del material de los perfiles verticales.

Propiedades geométricas							
Tipo de perfil	Forma y dimensiones (mm)			Peso por metro lineal (kg/m)	Sección transversal (mm²)	Inercia de la sección del perfil (cm⁴)	
						I _{xx}	I _{yy}
PF-AL-T	100 x 70 x 2,0	Figura A3.2.1	dy = 15,6	1,09	450,05	17,60	29,30
PF-AL-L	45 x 70 x 2,0	Figura A3.2.2	dy = 22,1	0,71	262,50	14,30	6,70
PF-AL-J	45 x 70 x 1,5	Figura A3.2.3	dy = 35,2	1,05	387,63	25,30	12,00
PF-AL-JT	45 x 90 x 1,5	Figura A3.2.4	dy = 44,6	1,30	483,13	54,09	15,41
PF-AL-T-35mm	100 x 35 x 2,0	Figura A3.2.5	dy = 11,2	1,23	456,23	6,38	36,00
PF-AL-TT	100 x 90 x 1,5	Figura A3.2.6	dy = 37,1	1,97	729,49	86,03	41,85
Propiedades del material							
Característica				Valor		Referencia	
Material				EN AW-6005		EN 755 EN 1999-1	
Tratamiento				T6			
Clase de durabilidad				B			
Peso específico (kg/m³)				2700			
Límite elástico (MPa)				225			
Elongación (%)				8			
Resistencia a tracción (MPa)				270			
Módulo de elasticidad (MPa)				70000			
Coeficiente de Poisson				0,3			
Coeficiente de dilatación térmica entre 50 °C y 100 °C (µm/(m·°C))				23,0			

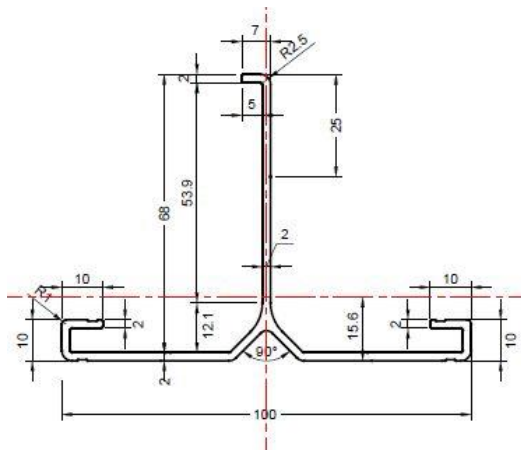


Figura A3.2.1: Perfil PF-AL-T.

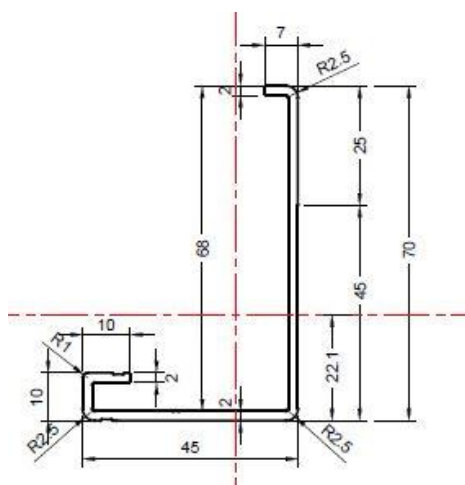


Figura A3.2.2: Perfil PF-AL-L.

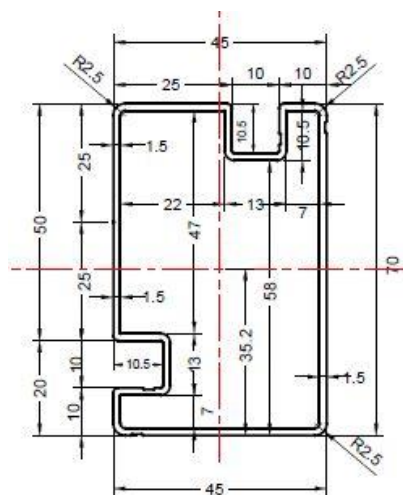


Figura A3.2.3: Perfil PF-AL-J.

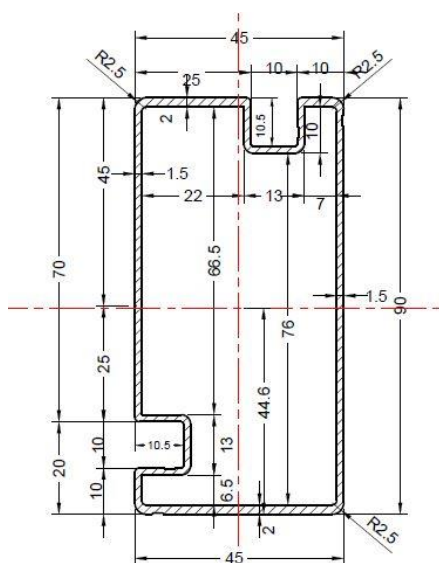


Figura A3.2.4: Perfil PF-AL-JT.

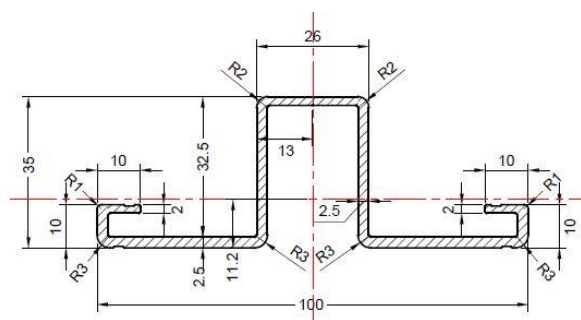


Figura A3.2.5: Perfil PF-AL-T-35mm.

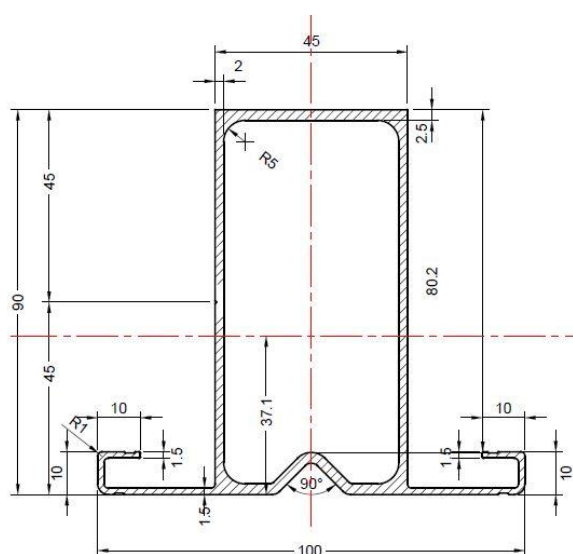


Figura A3.2.6: Perfil PF-AL-TT.

A3.2.2 Configuración de perfil horizontal (PF-AL-TH/SOV)

Perfiles horizontales

Tabla A3.2.2: Propiedades geométricas y del material de los perfiles horizontales.

Propiedades geométricas						
Tipo de perfil	Forma y dimensiones (mm)	Peso por metro lineal (kg/m)	Sección transversal (mm²)	Inercia de la sección del perfil (cm⁴)		
				I _{xx}	I _{yy}	
PF-AL-TH-P	35 x 120 x 1,5	Figura A3.2.7	1,28	475,07	44,18	10,39
PF-AL-TH-T	35 x 60 1,5	Figura A3.2.8	1,14	422,88	15,68	6,16
Propiedades del material						
Característica			Valor	Referencia		
Material			EN AW-6005	EN 755 EN 1999-1		
Tratamiento			T6			
Clase de durabilidad			B			
Peso específico (kg/m³)			2700			
Límite elástico (MPa)			225			
Elongación (%)			8			
Resistencia a tracción (MPa)			270			
Módulo de elasticidad (MPa)			70000			
Coeficiente de Poisson			0,3			
Coeficiente de dilatación térmica entre 50 °C y 100 °C (µm/(m·°C))			23,0			

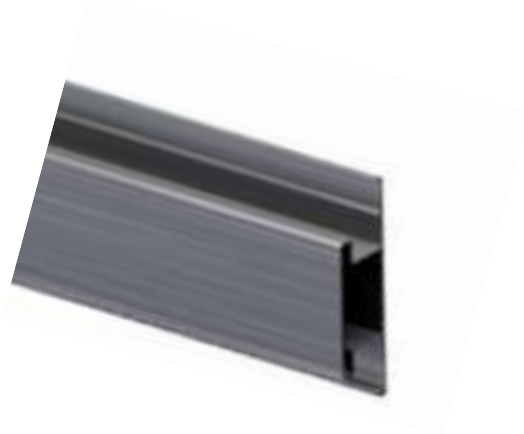
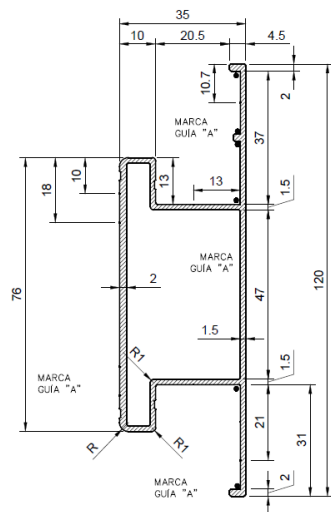


Figura A3.2.7: Perfil PF-AL-TH-P.

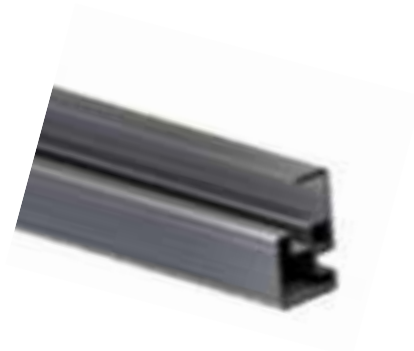
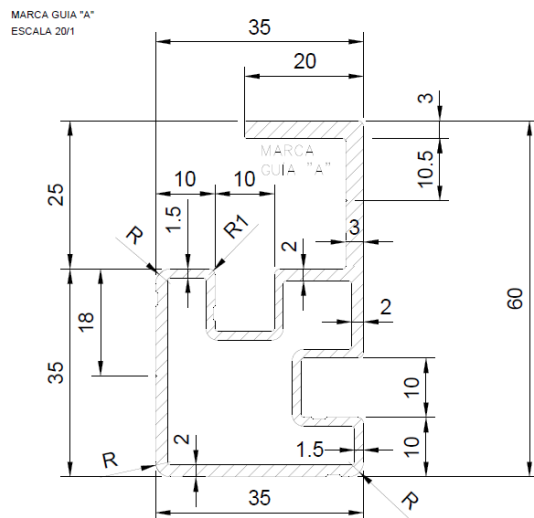


Figura A3.2.8: Perfil PF-AL-TH-T.

Perfiles verticales

Los perfiles verticales utilizados en la configuración de perfil horizontal se indican en el apartado A3.2.1.

A3.3 Ménsulas

A3.3.1 Configuración de perfil vertical (PF-ALT-SO y PF-ALT-SV)

A3.3.1.1 Ménsulas de aluminio

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).






Propiedades geométricas				
Tipo de ménsula (H x L x B x t1 x t2)			Forma y dimensiones (mm)	Nombre comercial
ES-ALU-L-A  Altura = 100 mm	100 x L x 50 x 3,5 x 3,5	L = 57	Figura A3.3.1	ES-ALU-L-57/100-A
		L = 77		ES-ALU-L-77/100-A
	100 x L x 50 x 4,0 x 4,0	L = 97		ES-ALU-L-97/100-A
		L = 119		ES-ALU-L-119/100-A
	100 x L x 50 x 4,5 x 4,5	L = 137		ES-ALU-L-137/100-A
	100 x L x 50 x 4,5 x 5,0	L = 157		ES-ALU-L-157/100-A
ES-ALU-L-V  Altura = 100 mm	100 x L x 50 x 3,5 x 3,5	L = 57	Figura A3.3.2	ES-ALU-L-57/100-V
		L = 77		ES-ALU-L-77/100-V
	100 x L x 50 x 4,0 x 4,0	L = 97		ES-ALU-L-97/100-V
		L = 119		ES-ALU-L-119/100-V
	100 x L x 50 x 4,5 x 4,5	L = 137		ES-ALU-L-137/100-V
	100 x L x 50 x 4,5 x 5,0	L = 157		ES-ALU-L-157/100-V
ES-ALU-L-E  Altura = 200 mm	200 x L x 50 x 4,0 x 4,0	L = 97	Figura A3.3.3	ES-ALU-L-97/200-E
		L = 119		ES-ALU-L-119/200-E
	200 x L x 50 x 4,5 x 4,5	L = 137		ES-ALU-L-137/200-E
	200 x L x 50 x 4,5 x 5,0	L = 157		ES-ALU-L-157/200-E
ES-ALU-A  Altura = 100 mm	100 x L x 60 x 5,0 x 8,0	L = 177 L1 = 31	Figura A3.3.4	ES-ALU-177/100-A
		L = 208 L1 = 31		ES-ALU-208/100-A
	100 x L x 60 x 6,0 x 9,0	L = 238	Figura A3.3.5	ES-ALU-238/100-A
ES-ALU-V  Altura = 100 mm	100 x L x 60 x 5,0 x 8,0	L = 177 L1 = 31	Figura A3.3.7	ES-ALU-177/100-V
		L = 208 L1 = 31		ES-ALU-208/100-V
	100 x L x 60 x 6,0 x 9,0	L = 238	Figura A3.3.8	ES-ALU-238/100-V
	100 x L x 60 x 6,0 x 10	L = 267	Figura A3.3.9	ES-ALU-267/100-V

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).


Propiedades geométricas				
 Altura = 200 mm	200 x L x 60 x 5,0 x 8,0	L = 177 L1 = 31	Figura A3.3.10	ES-ALU-177/200-E
		L = 208 L1 = 31		ES-ALU-208/200-E
	200 x L x 60 x 6,0 x 9,0	L = 238	Figura A3.3.11	ES-ALU-238/200-E
	200 x L x 60 x 6,0 x 10	L = 267	Figura A3.3.12	ES-ALU-267/200-E
Propiedades del material				
Característica		Valor	Referencia	
Material		EN AW-6005	EN 755 EN 1999-1	
Tratamiento		T6		
Clase de durabilidad		B		
Peso específico (kg/m³)		2700		
Límite elástico (MPa)		225		
Elongación (%)		8		
Resistencia a tracción (MPa)		270		
Módulo de elasticidad (MPa)		70000		
Coeficiente de Poisson		0,3		
Coeficiente de dilatación térmica entre 50 °C y 100 °C (µm/(m.°C))		23,0		

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

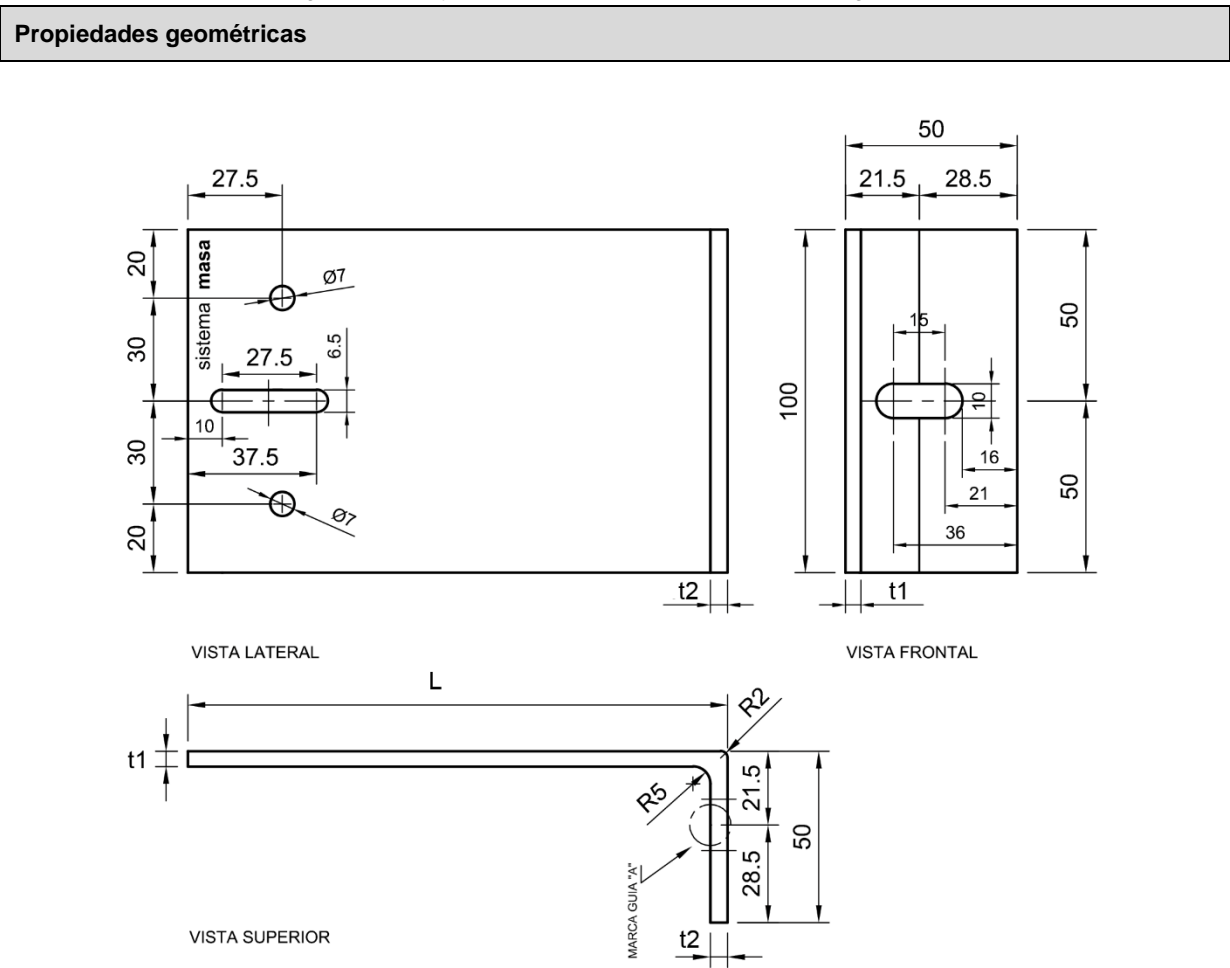


Figura A3.3.1: Ménsulas ES-ALU-L-A.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

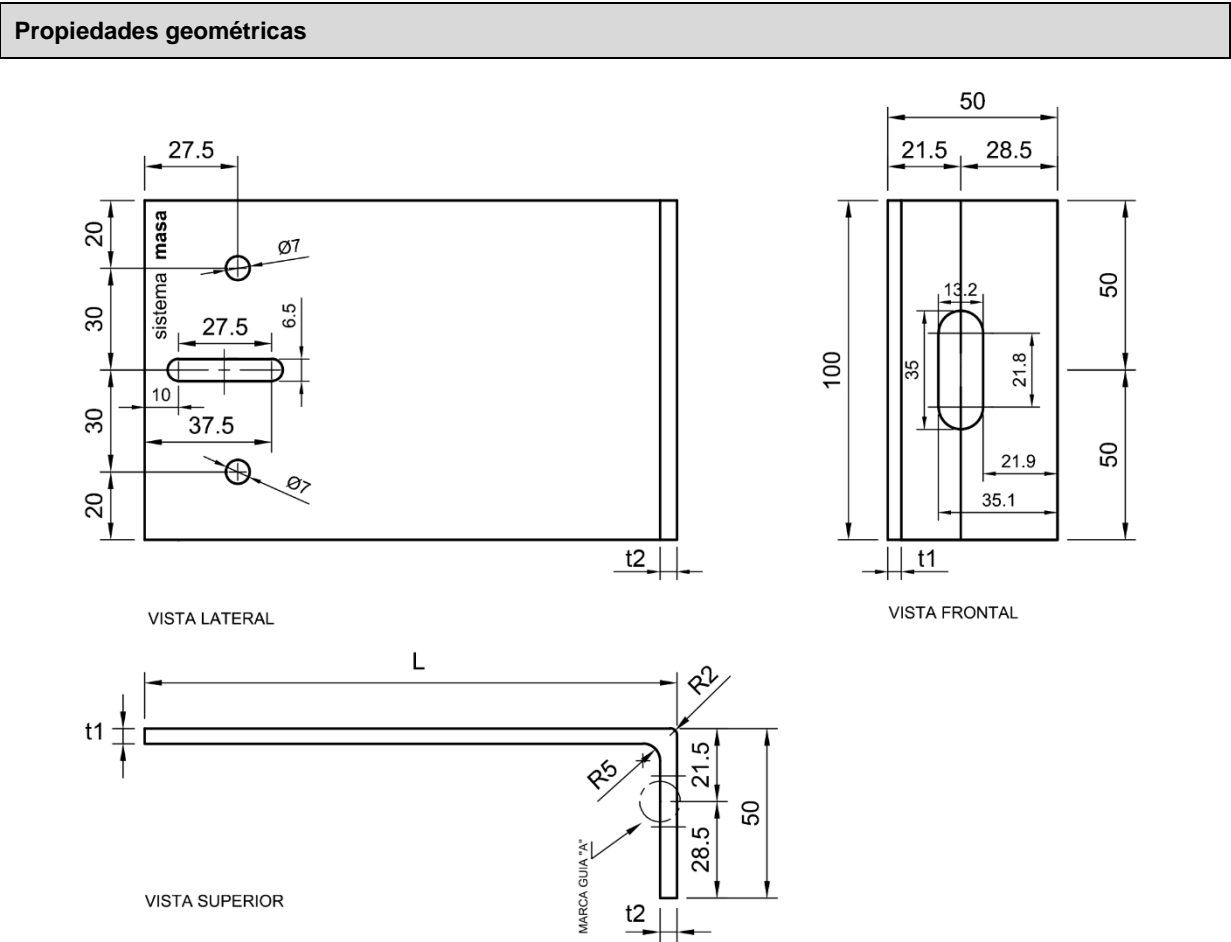


Figura A3.3.2: Ménsulas ES-ALU-L-V.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

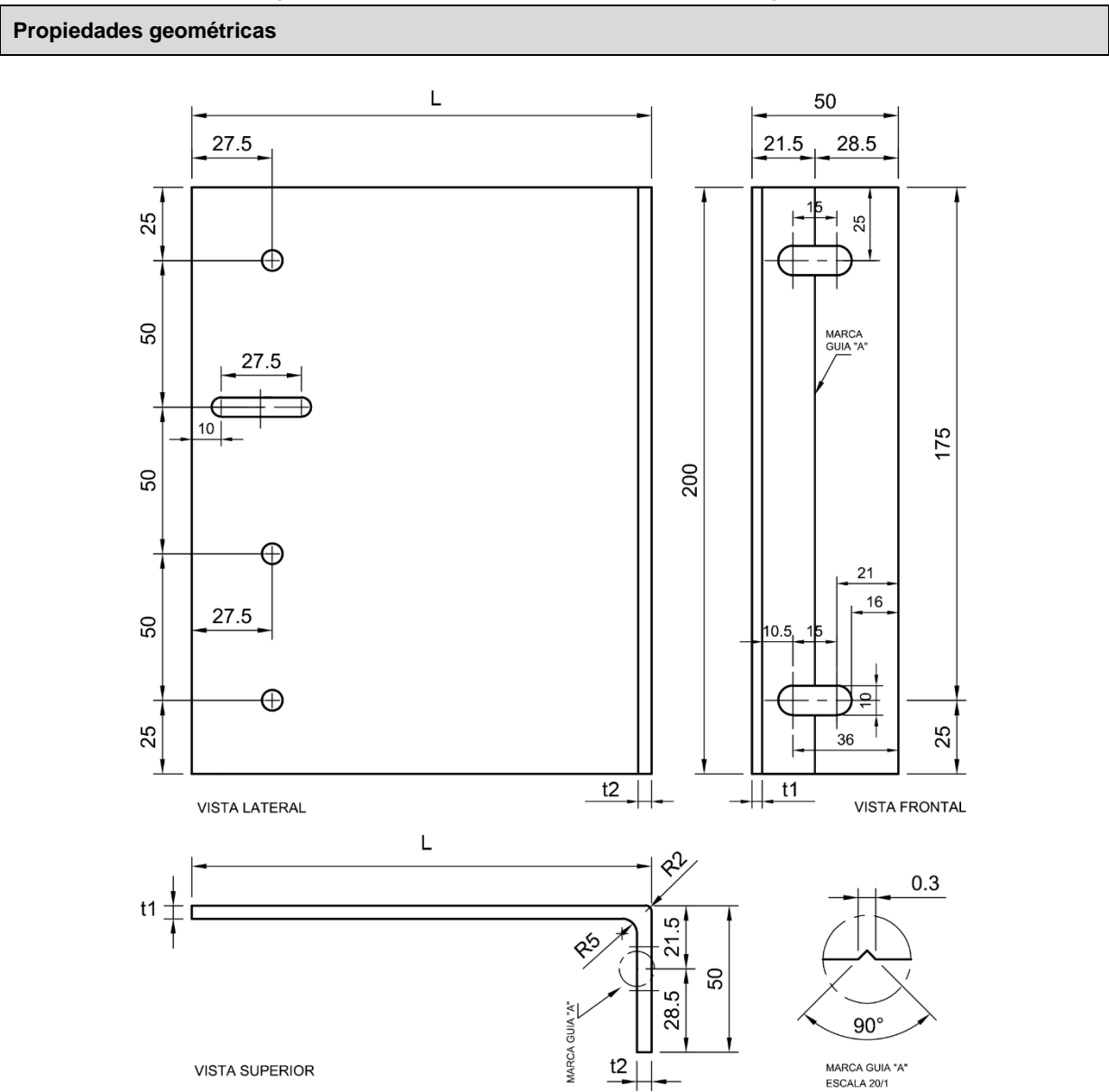


Figura A3.3.3: Ménsulas ES-ALU-L-E.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

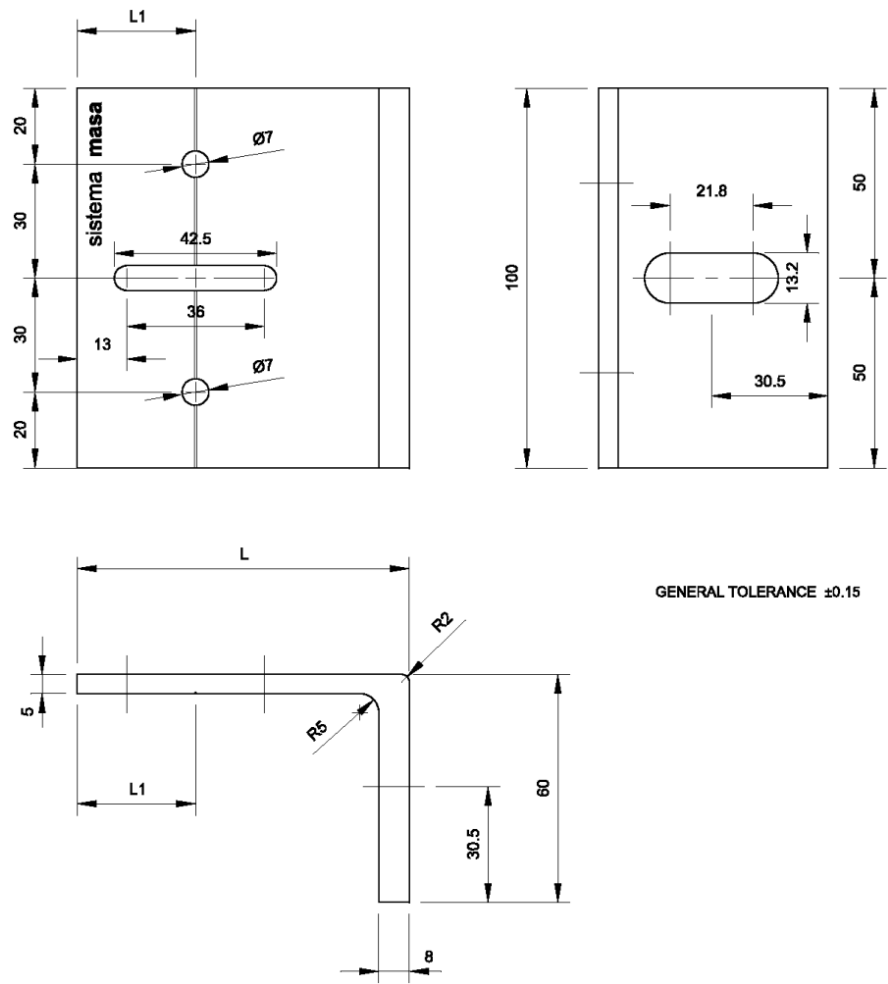


Figura A3.3.4: Ménsulas ES-ALU-(177/100 & 208/100)-A.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

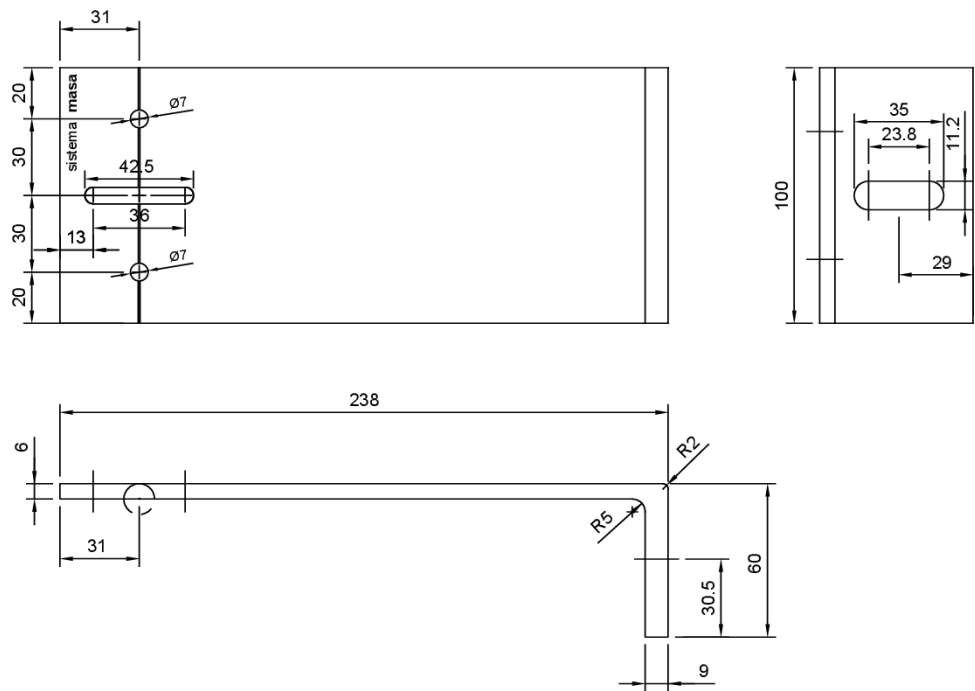


Figura A3.3.5: Ménsula ES-ALU-238/100-A.

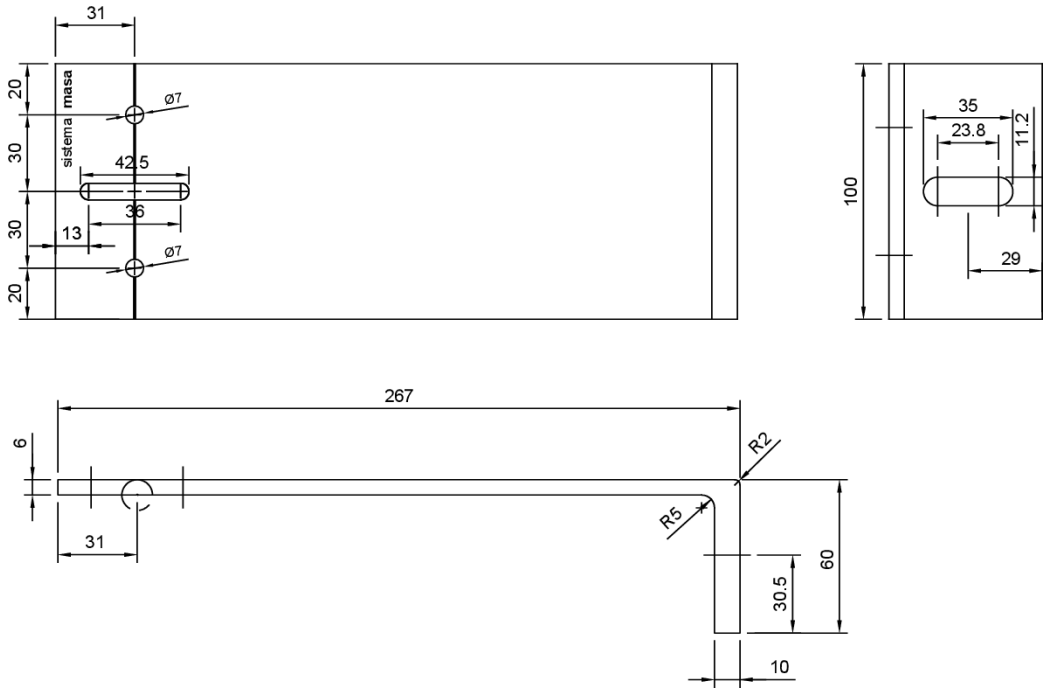


Figura A3.3.6: Ménsula ES-ALU-267/100-A.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

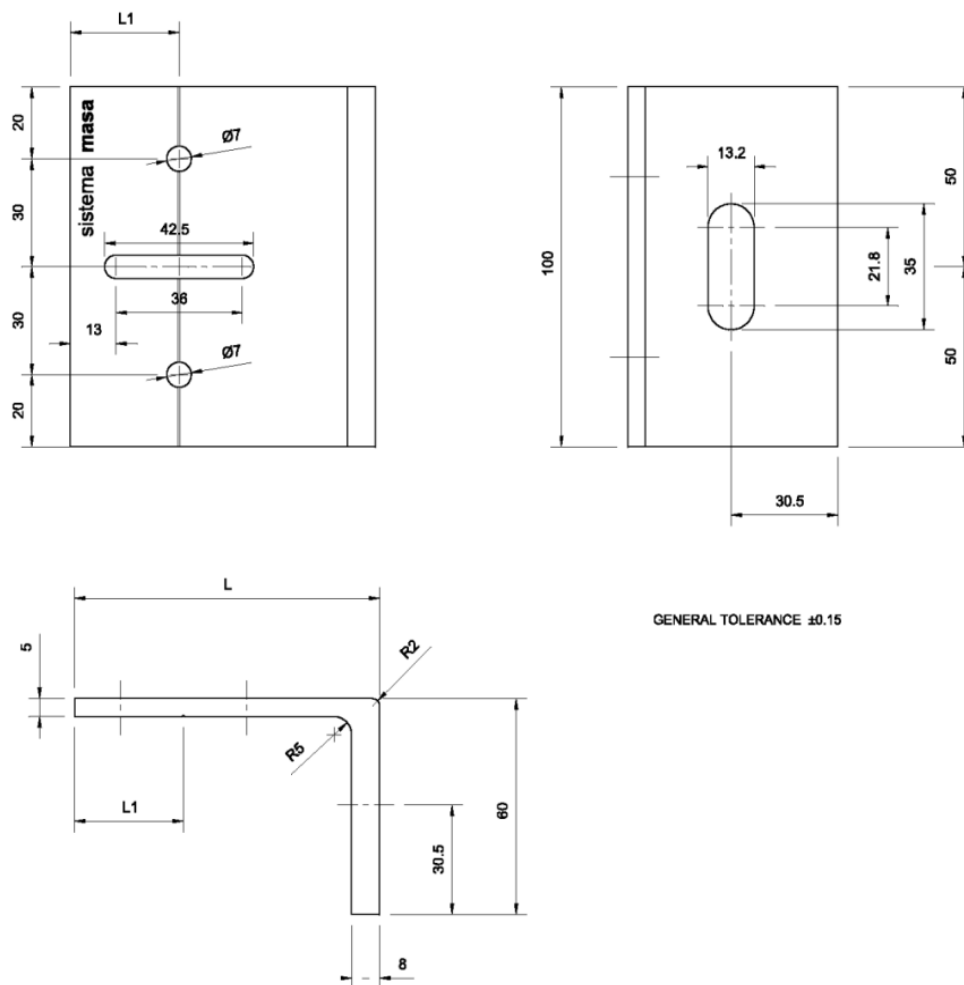


Figura A3.3.7: Ménsulas ES-ALU-(177/100 & 208/100)-V.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

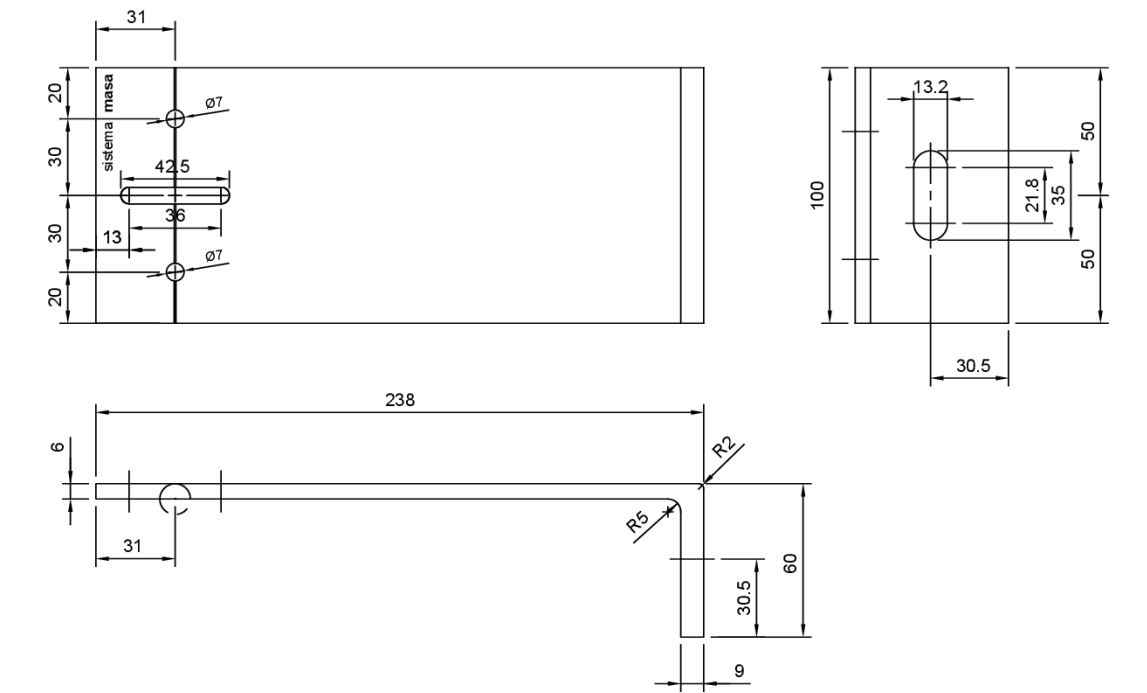


Figura A3.3.8: Ménsula ES-ALU-238/100-V.

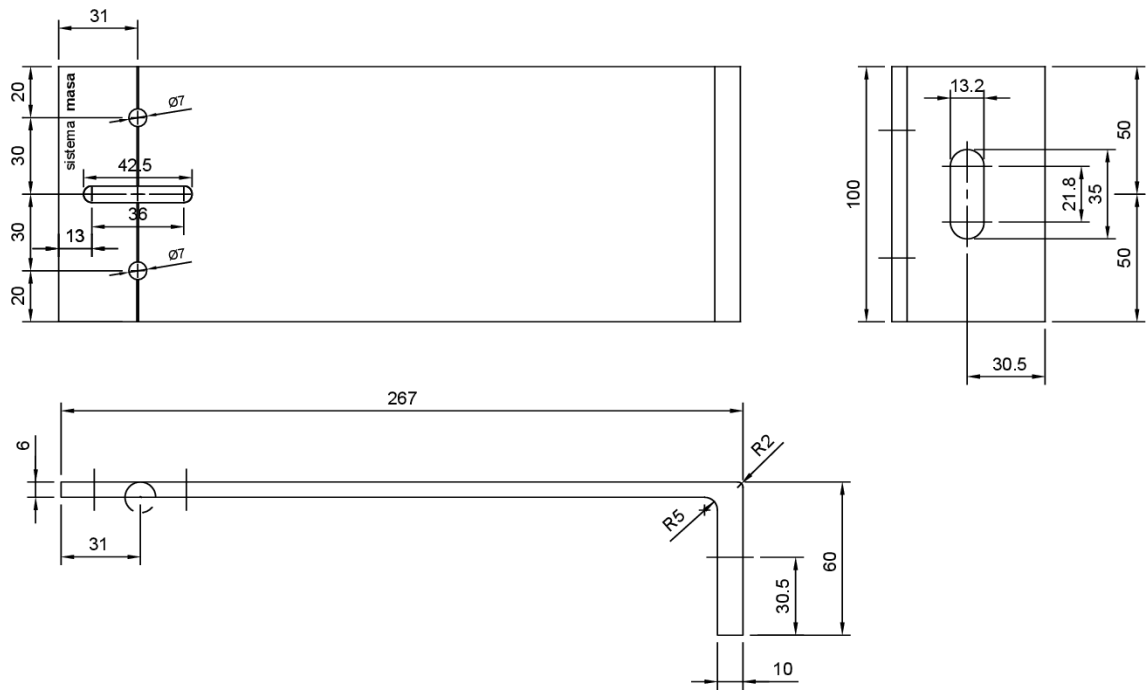


Figura A3.3.9: Ménsula ES-ALU-267/100-V.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

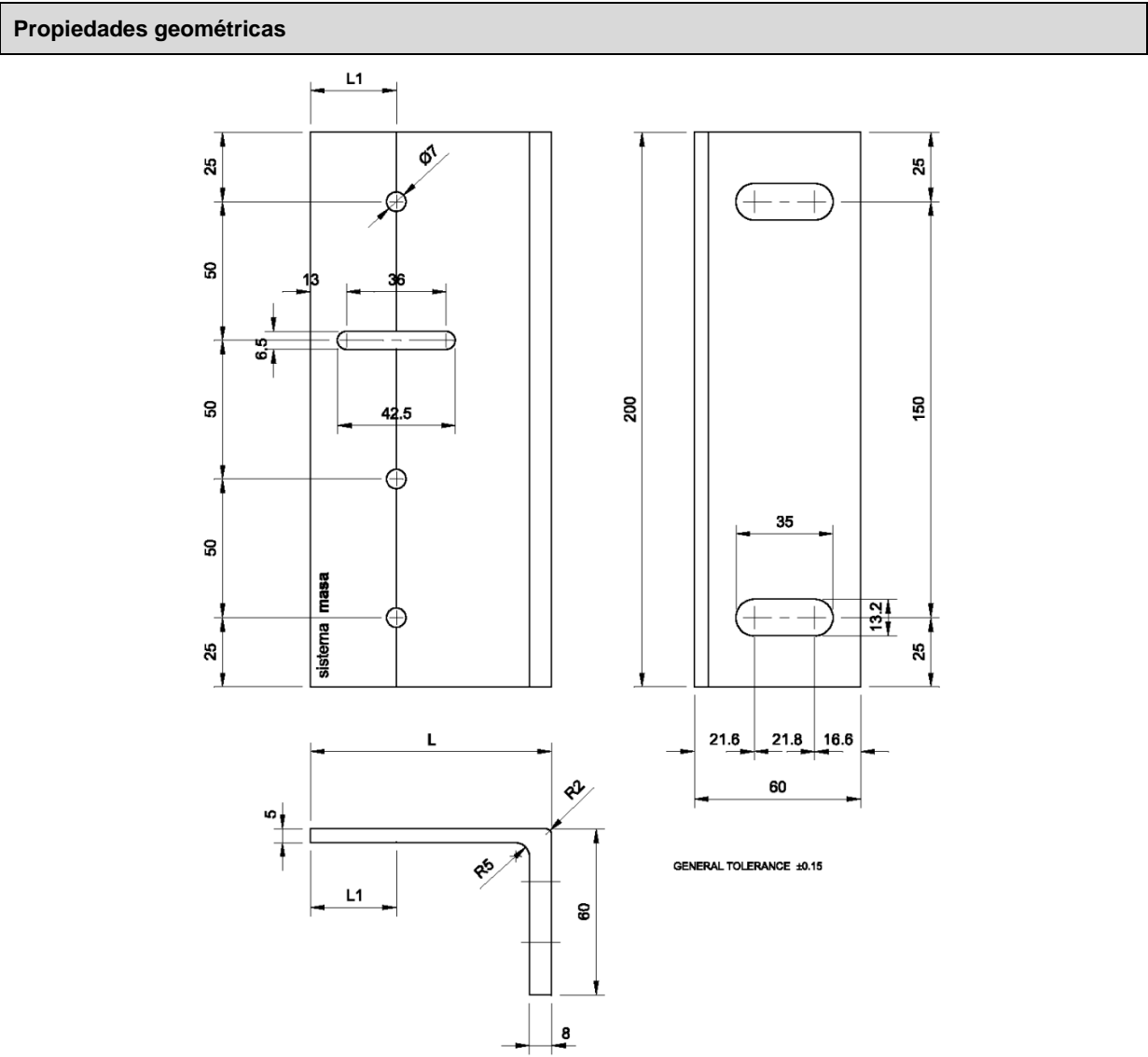


Figura A3.3.10: Ménsulas ES-ALU-(177/200 & 208/200)-E.

Tabla A3.3a: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

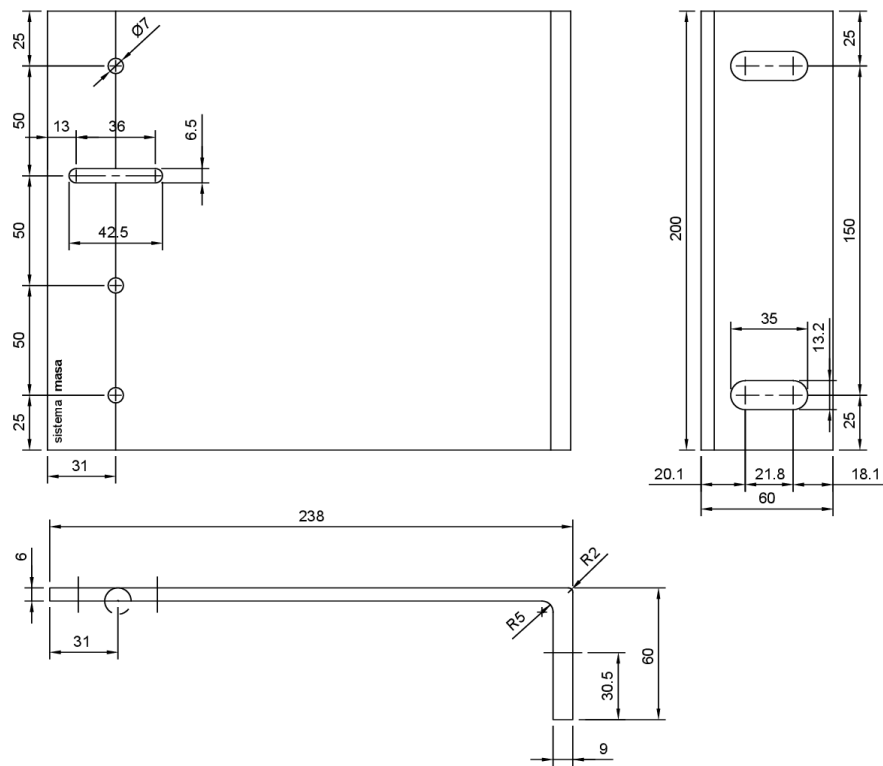


Figura A3.3.11: Ménsula ES-ALU-238/200-E.

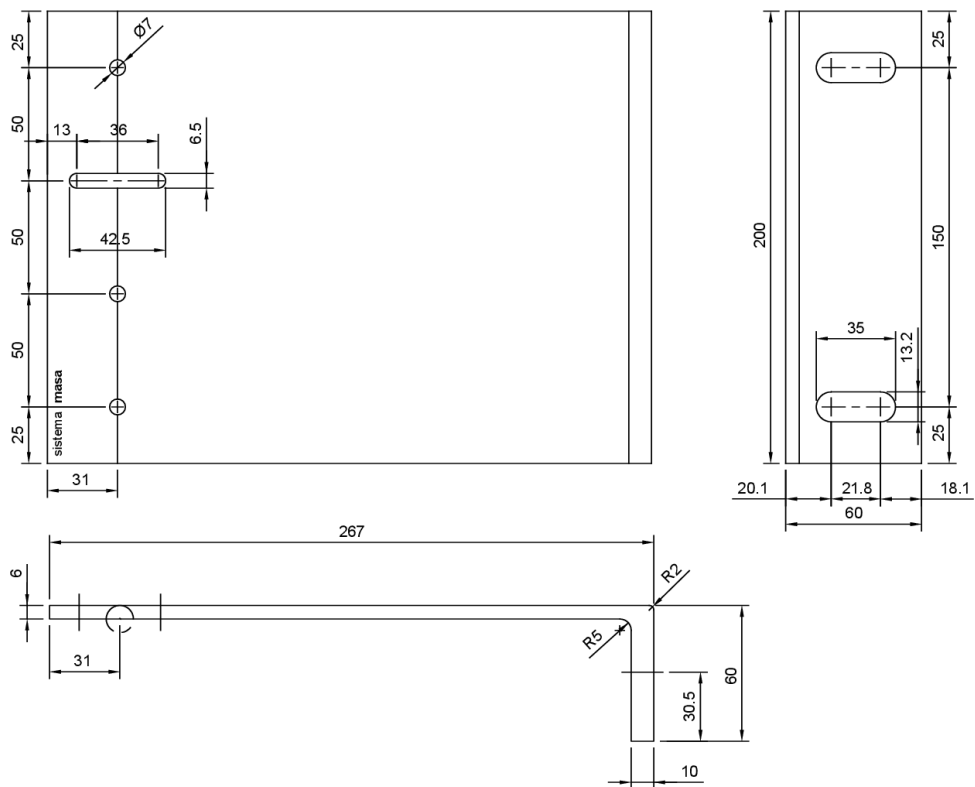


Figura A3.3.12: Ménsula ES-ALU-267/200-E.

A3.3.1.2 Ménsulas de acero inoxidable

Tabla A3.3b: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).



Propiedades geométricas				
Tipo de ménsula (H x L x B x t1 x t2)		Forma y dimensiones (mm)		Nombre comercial
ES-INOX-A				
	100 x L x 60 x 3,0 x 10	L = 238 L1 = 128	Figura A3.3.13	ES-INOX-238/100-A
		L = 267 L1 = 157		ES-INOX-267/100-A
ES-INOX-E				
	200 x L x 60 x 3,0 x 10	L = 238 L1 = 128	Figura A3.3.14	ES-INOX-238/200-E
		L = 267 L1 = 157		ES-INOX-267/200-E
Propiedades del material				
Característica		Valor		Referencia
Material		Acero inoxidable 1.4307 (X2CrNi18-9)		EN 10088-1 EN 10088-2
Densidad (kg/m³)		7900		
Módulo elástico a 20 °C (MPa)		200000		
Coeficiente de dilatación térmica entre 20 °C y 100 °C (µm/m °C)		16,0		
Límite elástico R _{p0,2} (MPa)		200		
Resistencia a tracción R _m (MPa)		500-700		
Elongación A (%)		45		
Resistencia a la corrosión intergranular en condiciones de entrega		Sí		

Tabla A3.3b: Propiedades geométricas y del material de las ménsulas (L = longitud; B = base; t = espesor).

Propiedades geométricas

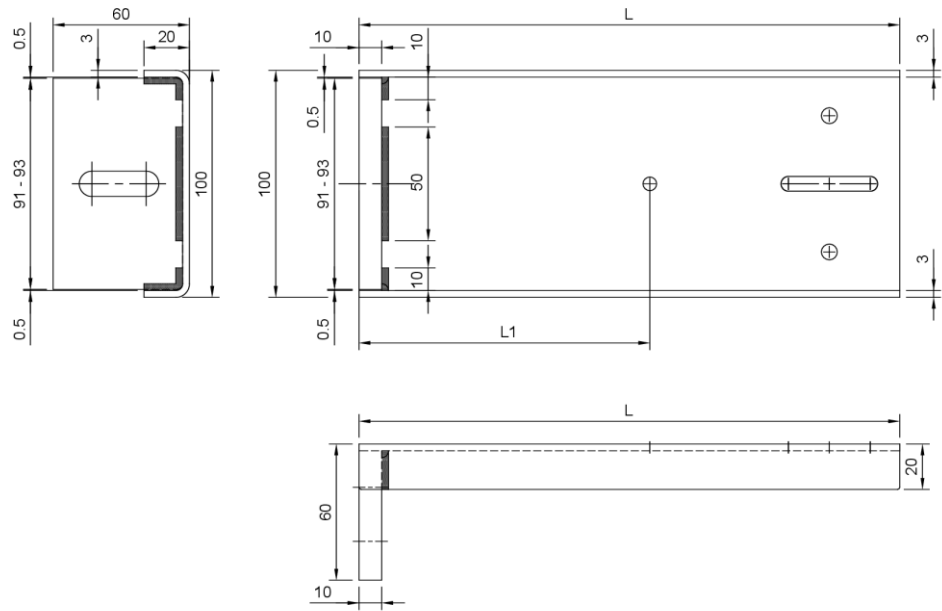


Figura A3.3.13: Ménsulas ES-INOX-A.

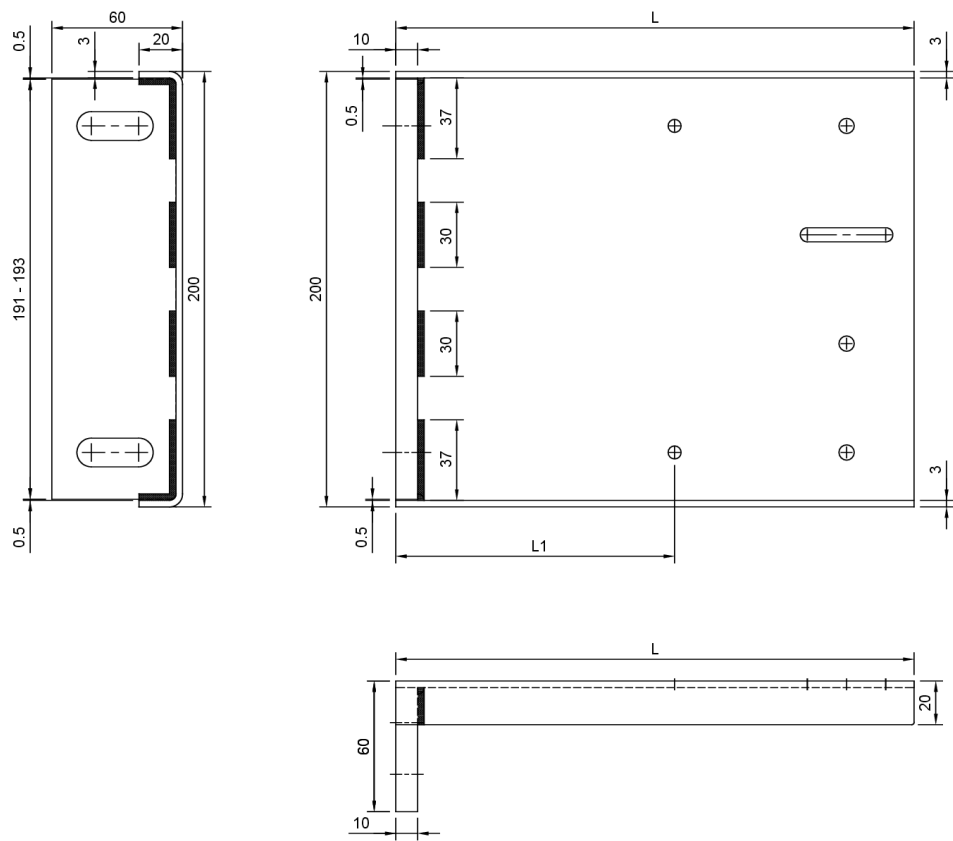


Figura A3.3.14: Ménsulas ES-INOX-E.

A3.3.2 Configuración de perfil horizontal (PF-AL-TH/SOV)

Las ménsulas utilizadas para la configuración de perfil horizontal se indican en el apartado A3.3.1.

A3.4 Fijaciones de la subestructura

Tabla A3.4: Fijaciones de la subestructura.

Elementos de fijación		Geometría		Material		Referencia
Posición		Tipo	Dimensión	Tipo	Clase	---
Entre fijaciones del elemento de revestimiento (clips) y los perfiles verticales	GR-SOV-P	Tornillo autotaladrante	2,9 x 13 mm	Acero inoxidable	A2-70	EN ISO 3506-1 EN ISO 3506-4 EN ISO 15480 EN ISO 10666
		— cabeza avellanada				
	Otros clips GR-SOV	Tornillo autotaladrante	4,2 x 16 mm			
		— cabeza allen				
Entre los perfiles horizontales y los perfiles verticales		Tornillo autotaladrante	6,3 x 25 mm		A2-70	
Entre los perfiles verticales y las ménsulas		— cabeza hexagonal			/ A4-80	

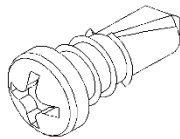


Figura A3.4.1: Tornillo 2,9x13.

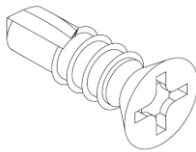


Figura A3.4.2: Tornillo 4,2x16.



Figura A3.4.3a: Tornillo 6,3x25.

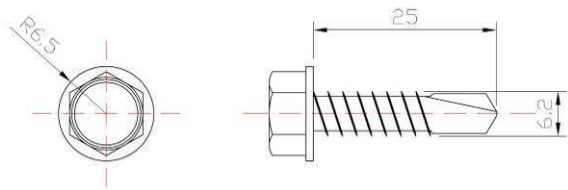


Figura A3.4.3b: Tornillo 6,3x25.

A3.5 Componentes auxiliares

A3.5.1 Perfiles auxiliares

Tabla A3.5: Propiedades geométricas y del material de los perfiles auxiliares.

Propiedades geométricas						
Tipo de perfil		Forma y dimensiones (mm)	Peso por metro lineal (kg/m)	Sección transversal (mm²)	Inercia de la sección del perfil (cm⁴)	
					I _{xx}	I _{yy}
Perfiles auxiliares entre perfiles verticales						
EUP-PF-AL-T/L	50 x 2,0	Figura A3.5.1	0,32	116,86	0,015	2,78
EUP-PF-AL-J	41 x 66 x 1,5	Figura A3.5.2	0,83	306,51	15,72	7,52
EUP-AL-JT	41 x 85 x 1,5	Figura A3.5.3	0,98	363,51	30,54	9,77
EUP-AL-TT	40 x 84 x 1,5	Figura A3.5.4	0,98	361,50	32,18	10,26
Perfiles auxiliares para desviaciones de verticalidad						
ES-AL-O-20	100 x 20 x 3,0	Figura A3.5.5	1,06	391,78	2,36	30,10
ES-AL-O-40	100 x 40 x 3,0	Figura A3.5.6	1,40	518,64	12,72	37,11
Propiedades del material						
Característica			Valor	Referencia		
Material			EN AW-6005	EN 755 EN 1999-1		
Tratamiento			T6			
Clase de durabilidad			B			
Peso específico (kg/m³)			2700			
Límite elástico (MPa)			225			
Elongación (%)			8			
Resistencia a tracción (MPa)			270			
Módulo de elasticidad (MPa)			70000			
Coeficiente de Poisson			0,3			
Coeficiente de dilatación térmica entre 50 °C y 100 °C (µm/(m·°C))			23,0			

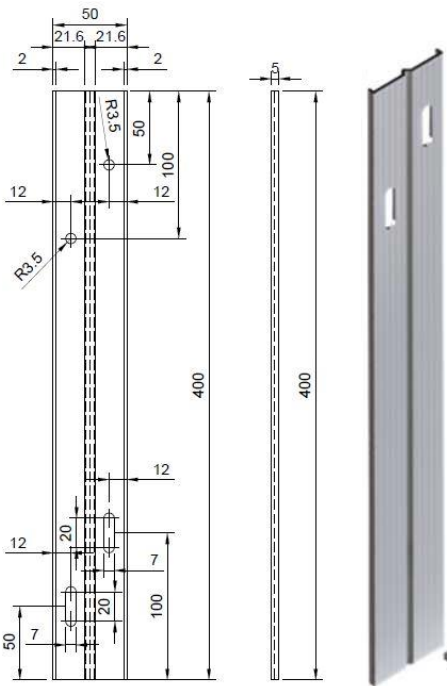


Figura A3.5.1: Perfil auxiliar EUP-PF-ALT/L.

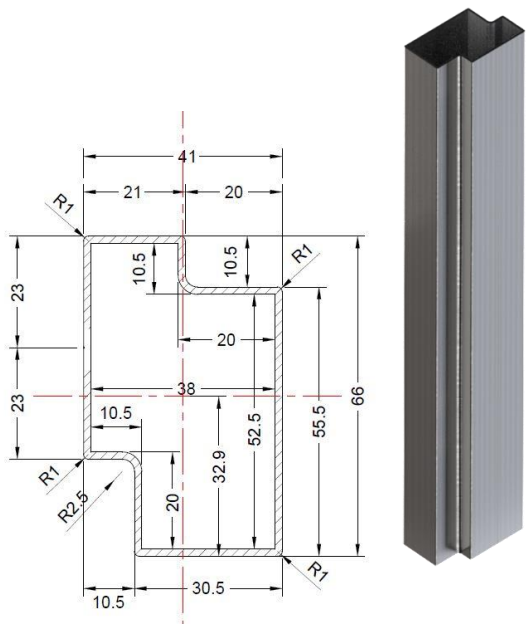


Figura A3.5.2: Perfil auxiliar EUP-PF-AL-J.

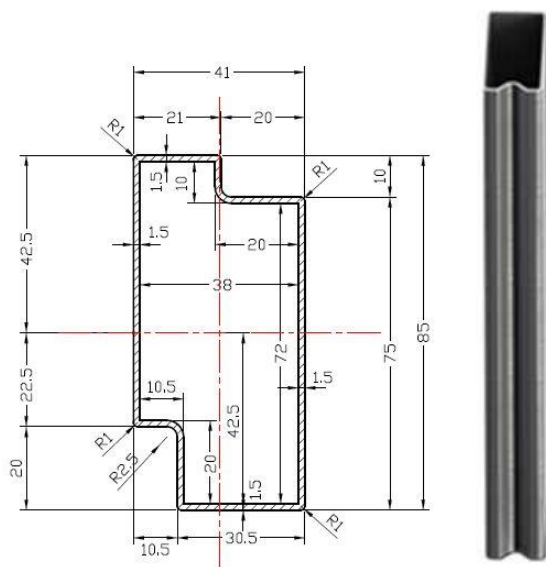


Figura A3.5.3: Perfil auxiliar EUP-AL-JT.

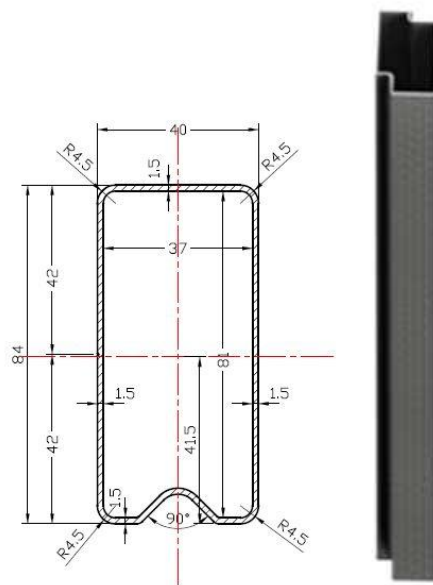


Figura A3.5.4: Perfil auxiliar EUP-AL-TT.

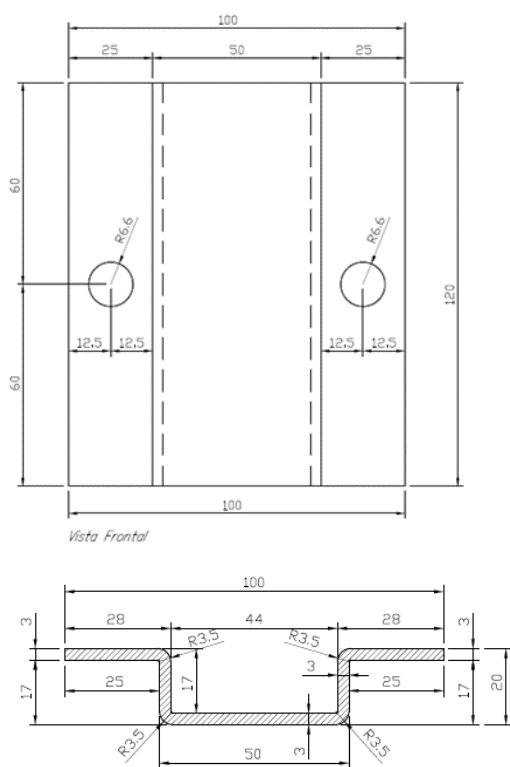


Figura A3.5.5: Perfil auxiliar ES-AL-O-20.

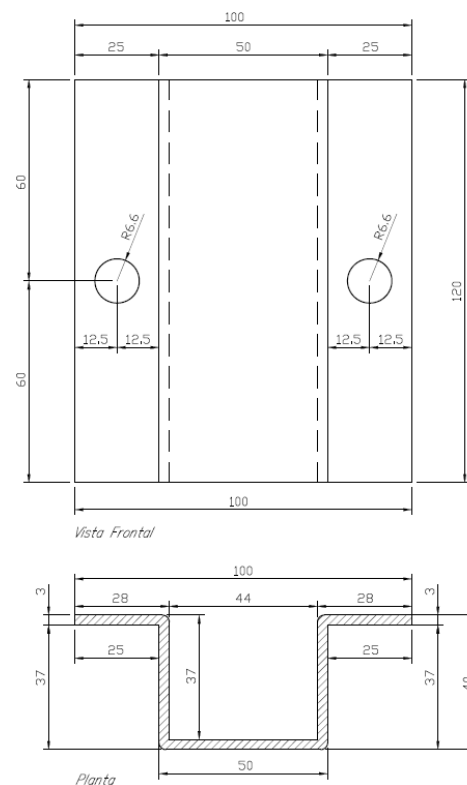


Figura A3.5.6: Perfil auxiliar ES-AL-O-40.

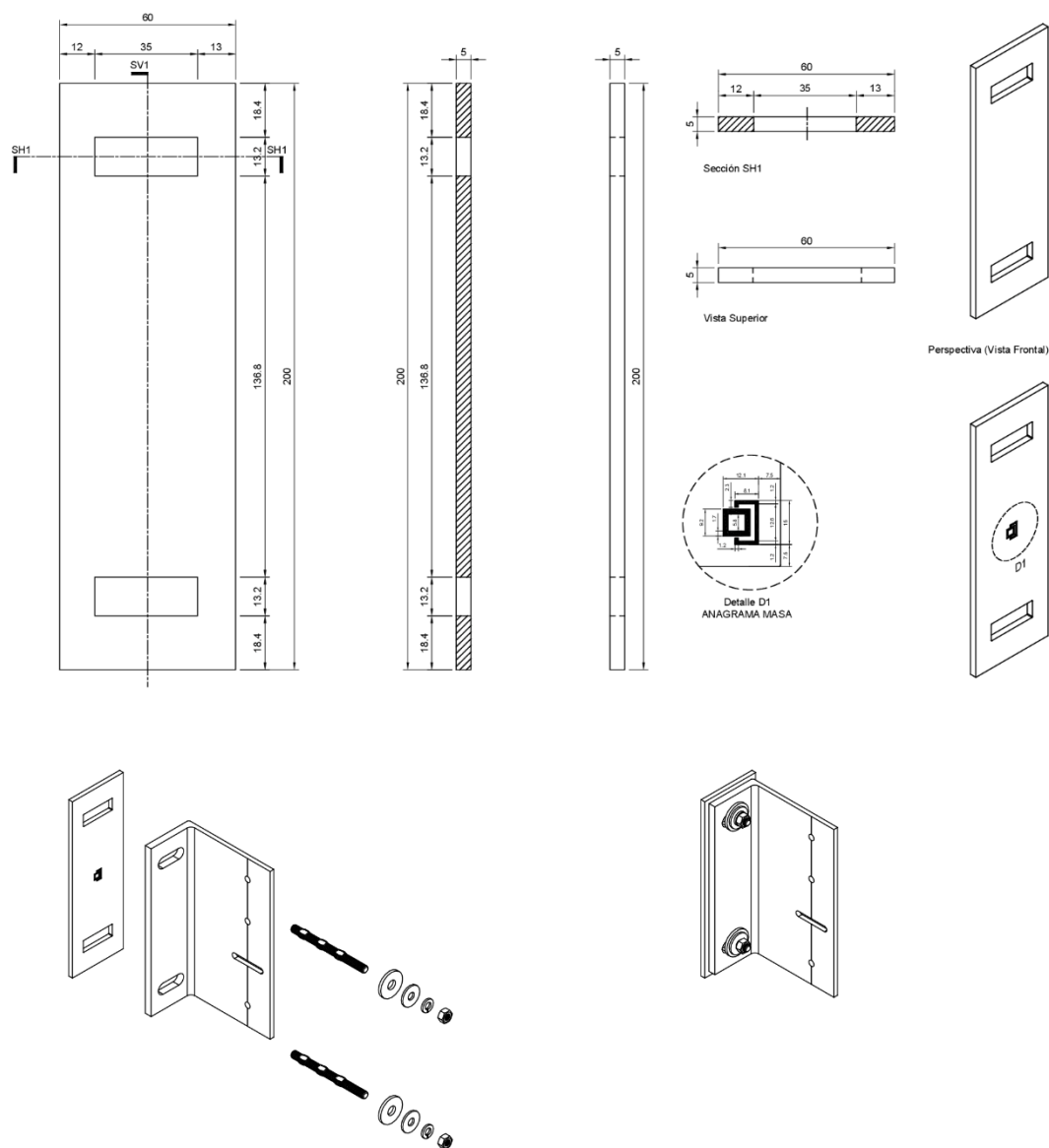


Figura A3.5.8: Pieza de rotura de puente térmico Termostop 200.

A3.6. Otros componentes

Otros productos que no pertenecen al kit pero que son necesarios para la ejecución del kit PF-ALT-SOV en la obra, son las fijaciones entre las ménsulas y el sustrato. Las especificaciones principales que deben cumplir estos productos para poder ser utilizados con el kit son las siguientes:

- Las fijaciones deben ser elegidas según el sustrato o el material estructural de soporte (hormigón, mampostería, madera o estructura metálica, etc.) y la resistencia necesaria debido a la carga de viento y a la carga muerta (resistencia al arrancamiento y resistencia a la fuerza cortante respectivamente).
- Las fijaciones entre las ménsulas y el sustrato pueden tener el marcado CE a partir de un ETA según el EAD al que pertenezca (véase www.eota.eu) siempre que este marcado CE sea obligatorio en el Estado Miembro donde se utiliza el kit.

ANEXO 4: Criterios de diseño, instalación, mantenimiento y reparación

A4.1 Diseño

Sistema adhesivo

El diseño de los revestimientos exteriores en fachadas ventiladas utilizando los sistemas adhesivos para adhesión de los elementos de revestimiento opacos sobre la subestructura de perfiles verticales de aleación de aluminio, debe tener en cuenta:

- El fallo del cordón de adhesivo puede causar riesgo para la vida humana y/o tener consecuencias económicas considerables. Por lo tanto, se debe tener un especial cuidado respecto a:
 - La verificación de la mínima dimensión del ancho del cordón adhesivo, longitud del cordón y el número mínimo de cordones por cada elemento de revestimiento mediante el cálculo, considerando los valores de diseño indicados en la tabla 1.2 de este ETA. Deben utilizarse los coeficientes de seguridad nacionales y deben seguirse otras disposiciones nacionales y disposiciones específicas indicadas por el fabricante del kit.
 - La verificación de la adherencia a los materiales específicos (elemento de revestimiento y perfil de la subestructura) que van a ser utilizados en la obra (véase la tabla 2.1) mediante el ensayo de pelado (peel test) (véase el apartado 3.4.2.1 del EAD 090097-00-0404) en condiciones normales y después envejecimiento.
 - La verificación de la cualificación específica y la formación del instalador del sistema adhesivo.
- Cuando los elementos de revestimiento se adhieran a la subestructura de perfiles verticales, el cordón adhesivo se debe aplicar en la misma dirección que el perfil vertical (verticalmente). Cuando los elementos de revestimiento sean adheridos a la subestructura de perfiles horizontales, el cordón adhesivo se debe aplicar vertical y discontinuamente a lo largo de la longitud del perfil horizontal.
- Se supone que el muro sustrato cumple con los requisitos necesarios de resistencia mecánica (resistencia a cargas estáticas y dinámicas) y estanqueidad al aire, así como con la resistencia pertinente con respecto a la estanqueidad al agua y al vapor de agua.
- La verificación del diseño completo del revestimiento de pared exterior (incluidos los elementos de revestimiento, los componentes de la subestructura y los anclajes a la pared del sustrato) mediante el cálculo, considerando los valores característicos mecánicos de cada componente para resistir las acciones (cargas permanentes, cargas de viento, cargas higrotérmicas, etc.) que aplican en cada obra específica. Deben utilizarse los coeficientes de seguridad nacionales y deben seguirse otras disposiciones nacionales.
- La adaptación del sistema diseñado a los movimientos del sustrato o movimientos estructurales.
- La ejecución de los puntos singulares de la fachada; se deben considerar los detalles constructivos con respecto al drenaje y la ventilación. No se permite el estancamiento del agua en las proximidades del cordón adhesivo. Por lo tanto, el sistema de revestimiento adherido debe diseñarse con un drenaje y una ventilación eficientes.
- La protección a la corrosión de los componentes metálicos considerando la categoría de corrosión atmosférica (p.ej. de acuerdo con la norma ISO 9223) del lugar donde se encuentre la obra.
- Debido a que generalmente las juntas entre los elementos de revestimiento no son estancas, la primera capa detrás de la cámara de aire ventilada (p.ej. la capa de aislamiento) debe estar compuesta por materiales de baja absorción de agua.

Componentes de la subestructura y fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento

El diseño de la subestructura y fijaciones mecánicas complementarias de revestimiento usando el kit PF-ALT-SOV debería considerar:

- Pueden ser utilizados todos los componentes del kit definidos en los Anexos 2 y 3.
- El kit PF-ALT-SOV se puede utilizar para los elementos de revestimiento con ranura y espesor entre 3 mm y 20 mm. El peso y el área máximos se deben determinar de acuerdo con las propiedades

mecánicas de los componentes del kit declarados en este ETA (véanse los apartados 3.2 a 3.9). La densidad máxima que puede ser considerada es de 3000 kg/m³.

- Se asume que el muro exterior (sustrato) cumple con los requisitos necesarios respecto a la resistencia mecánica (resistencia a acciones estáticas y dinámicas) y respecto a la estanqueidad al aire, así como los aspectos relevantes en cuanto a la estanqueidad al agua y vapor de agua.
- Se asume que el elemento de revestimiento cumple los requisitos necesarios con respecto a la resistencia mecánica y al comportamiento higrotérmico.
- La verificación mediante cálculo del diseño del sistema, teniendo en cuenta los valores de las características mecánicas de los componentes de los kits (elemento de revestimiento, fijaciones del revestimiento y componentes de la subestructura), con el fin de resistir las acciones (peso propio, viento, etc.) que aplican específicamente en cada obra. Deben utilizarse los coeficientes de seguridad nacionales.
- La selección y verificación de los anclajes entre las ménsulas y los muros exteriores (sustrato), teniendo en cuenta el material del sustrato y la resistencia mínima requerida (resistencia al arrancamiento y a la fuerza cortante) según las acciones previstas obtenidas del cálculo mecánico del sistema diseñado.
- La adaptación del sistema diseñado a los movimientos del sustrato o movimientos estructurales.
- La ejecución de los puntos singulares de la fachada.
- La protección a la corrosión de los componentes metálicos del sistema debe ser seleccionada considerando la categoría de corrosión atmosférica (p.ej. de acuerdo con la norma ISO 9223) del lugar donde se encuentre la obra).
- La capacidad de drenaje de la cámara de aire ventilada entre los elementos de revestimiento y la capa de aislamiento o el paramento exterior respectivamente.
- La capa de aislamiento, en general, se fija al paramento exterior y se debe especificar de acuerdo con una norma armonizada o con una Evaluación Técnica Europea.
- Cuando las juntas entre los elementos de revestimiento no sean estancas, la primera capa detrás de la cámara de aire ventilada (p.ej. la capa de aislamiento) debe estar compuesta por materiales de baja absorción de agua.

A4.2 Instalación

La instalación de la subestructura y las fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento utilizando el kit PF-ALT-SOV debe realizarse:

- De acuerdo con las instrucciones del fabricante y utilizando los componentes indicados en este ETA.
- De acuerdo con el diseño y planos preparados para cada obra específica. Es responsabilidad del fabricante asegurar que la información es aportada a aquellos a los cuales les concierne.
- Por personal cualificado y bajo la supervisión del responsable de la obra.

La instalación del revestimiento de pared exterior de fachada ventilada usando sistemas adhesivos, además de lo especificado anteriormente, también debería llevarse a cabo:

- Se debe respetar la vida útil de los componentes y las condiciones de almacenamiento (véanse las tablas en el Anexo 2 de este ETA).

A4.3 Mantenimiento y reparación

Sistema adhesivo

El mantenimiento del revestimiento de pared exterior de fachada ventilada usando el sistema adhesivo SikaTack® Panel-50 incluye inspecciones en obra para observar la aparición de cualquier daño como: fisuras, desprendimientos, delaminación, presencia de moho, presencia de corrosión o acumulación de agua debido a humedad permanente, o deformación permanente irreversible.

Cuando sea necesario, cualquier reparación en áreas dañadas localizadas se debe llevar a cabo con los mismos componentes y seguir las instrucciones de reparación dadas por el fabricante.

Componentes de la subestructura y fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento

El mantenimiento de la subestructura y fijaciones mecánicas complementarias del revestimiento utilizando el kit PF-ALT-SOV incluye inspecciones en obra, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La aparición de cualquier deformación permanente irreversible.
- La presencia de corrosión o de acumulación de agua.

Cuando sea necesario, cualquier reparación en áreas dañadas localizadas se debe llevar a cabo con los mismos componentes y siguiendo las instrucciones de reparación dadas por el fabricante.