INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid (España)
Tel: (+34) 91 302 0440. www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

Member of www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETE 21/0890
emitida el 19/04/2022

Versión original en español

Parte general

Organismo de Evaluación Técnica emisor del ETE: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)	
Nombre comercial del producto de construcción	GRAPAMAR PF 1025
Familia a la que pertenece el producto de construcción	Kit de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachada ventilada o no ventilada
Fabricante	ANCLAJES GRAPAMAR S.L. Ctra Novelda-Aspe Km 1 03660 NOVELDA (Alicante) España Tlf.: (+34) 965 607 016 www.grapamar.com
Lugar(es) de fabricación	ANCLAJES GRAPAMAR S.L. Ctra Novelda-Aspe Km 1 03660 NOVELDA (Alicante) España Tlf.: (+34) 965 607 016 www.grapamar.com
Esta evaluación técnica europea contiene	25 páginas y 3 anexos, parte integral de la evaluación. El Anexo C contiene información complementaria y no se incluye en la ETE cuando esta está a pública disposición.
Esta evaluación técnica europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) Nº 305/2011, sobre la base de	Documento de evaluación europeo (DEE) 090034-01-0404. Ed. marzo 2020 Kit de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachada ventilada o no ventilada

Las traducciones de la presente evaluación técnica europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

Comunicaciones de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su trasmisión por medios electrónicos, deben ser integras (excepto el/los anexo(s) confidenciales). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica. En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal.

PARTE ESPECIFICA

1. Descripción técnica del producto (kit)

Los kits de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachadas “GRAPAMAR PF 1025” están clasificados como tipo 2a – fijaciones ocultas y puntuales sobre perfil vertical (PF 1025 DISCONTINUO) y tipo 4 – perfiles horizontales ocultos y continuos (PF 1025 CONTINUO) de acuerdo con el DEE 090034-01-0404: *Kit de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachada ventilada o no ventilada,* edición marzo 2020 (en adelante DEE 090034-01-0404).
Los componentes de los kits y los elementos de revestimiento se fijan mecánicamente, el adhesivo se usa exclusivamente como componente auxiliar, siendo ignorada su contribución en la resistencia mecánica del kit (las características mecánicas de los componentes han sido ensayadas sin adhesivo).
En la tabla 1, se definen los componentes de los kits, fabricados por beneficiario del ETE o por los proveedores autorizados.

TABLA 1 – DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS KITS

Componentes		**Material**		**Dimensiones** [mm]
Fijaciones de los elementos de revestimiento (1)	Elementos(2) usados para asegurar los elementos de revestimiento a la subestructura	PF 1025 DISCONTINUO Fijación oculta y puntual	Aluminio extruido 6063-T6	L= 120 (ver figura 6-A)
		PF 1025 CONTINUO Perfil horizontal oculto y continuo	Aluminio extruido 6063-T6	L_{max}=6000 (ver figura 6-B)
Subestructura	Perfiles verticales (3) usados para transferir la carga de las fijaciones a las ménsulas	Aluminio extruido 6063-T6		“C” estriado 45 x 30 x 2 (fig. 5-A) “C” liso 45 x 30 x 2 (fig. 5-B)
	Ménsulas(4) usadas para transferir la carga del perfil vertical al soporte	Aluminio extruido 6063-T6		Ver anexo A y figuras 2 y 3
Fijaciones de los componentes de la subestructura	Tornillos entre ménsulas y perfiles verticales	Acero inoxidable A2 Tornillo autotaladrante con arandela de neopreno		Ø 6.3 L=25
	Tornillos entre perfiles verticales y fijaciones del revestimiento	PF 1025 DISCONTINUO	Acero inox. A2 Tornillo autotaladrante	Ø 4.8 L=16
		PF 1025 CONTINUO	Acero inox. A2 Tornillo autotaladrante	Ø 5.5 L=25
Componentes auxiliares	Adhesivo	Masilla de poliuretano		Ver anexo C
	Anclaje al soporte	-		

2. Especificación sobre el uso previsto según el DEE aplicable

2.1 Uso previsto

Los kits “GRAPAMAR PF 1025” están previstos para la fijación mecánica de los elementos de revestimiento de fachadas con cámara de aire ventilada o no ventilada, y para ser anclados a un soporte de obra nueva o rehabilitación, así como se define en el apdo. 1.3.4 del DEE 090034-01-0404, donde se fija habitualmente el aislamiento, definido de acuerdo con la EN o ETE que corresponda.
El kit de subestructura y fijaciones no tiene capacidad portante por lo tanto no contribuye a la estabilidad ni a la estanqueidad del soporte en el que se instale.

2.2 Condiciones relevantes generales para el uso del kit

Las disposiciones establecidas en esta Evaluación Técnica Europea presuponen, de acuerdo con el DEE, una vida útil de, como mínimo, 25 años para el sistema, siempre y cuando se satisfagan las condiciones establecidas en los apartados relativos a la puesta en obra, el envasado, el transporte y el almacenamiento y además el sistema esté sometido a un adecuado uso, mantenimiento y reparación.
Estas disposiciones se basan en el actual estado del arte, conocimiento y experiencia.

(1) Fabricados por ANCLAJES GRAPAMAR S.L.
(2) Ver anexo A (Características de las fijaciones y de la subestructura)
(3) No fabricado por ANCLAJES GRAPAMAR S.L.
(4) Fabricado por ANCLAJES GRAPAMAR S.L. (figuras 3 y 4)

Las indicaciones sobre la vida útil no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante o sus representantes ni por la EOTA al redactar el DEE o por el IETcc al emitir esta ETE, si no que se deben considerar como una referencia para la adecuada elección del producto en relación con una vida útil estimada.

2.3 Diseño de los kits

Para el diseño de la subestructura y fijaciones de revestimiento de fachada con kits "GRAPAMAR PF 1025" se deberá considerar:

- El material y estado del soporte, para definir los anclajes más adecuados, suponiendo que el soporte cumpla con los requisitos mecánicos (resistencia a las acciones estáticas y dinámicas) y garantice la estanqueidad al aire, al agua y la permeabilidad al vapor de agua.
- Las características mecánicas de los componentes (p. ej. fijaciones y subestructura) y de los elementos de revestimiento de modo que resistan a las acciones (peso muerto, carga de viento etc.) previstas para cada caso. Deberán tenerse en cuenta, si se requieren, los coeficientes de seguridad nacionales que sean aplicables.
- Los posibles movimientos del soporte y la posición de las juntas de dilatación en el edificio.
- La dilatación de los componentes del kit y de los elementos de revestimiento.
- La categoría de corrosividad del ambiente de la obra [(5)].
- Puesto que las juntas no son estancas, la primera capa tras la cámara de aire deberá estar compuesta por materiales con baja absorción de agua.
- El aislamiento, habitualmente fijado sobre el muro exterior, deberá ser definido de acuerdo a la norma armonizada o a la Evaluación Técnica Europea que corresponda.
- La resolución de puntos singulares de la fachada (p. ejemplo arranque, coronación, esquinas, huecos, etc.).
- Si el edificio en su conjunto, tuviera que cumplir con la Reglamentación de Edificación específica de cada Estado Miembro donde la obra se haya ejecutado, particularmente la relativa a incendios y resistencia frente a las cargas del viento.

2.4 Puesta en obra

La puesta en obra debería realizarse de acuerdo con las especificaciones del beneficiario de la ETE y utilizando los componentes específicos del kit, fabricados por el beneficiario de la ETE o por sus proveedores reconocidos. La instalación debería ser realizada por instaladores adecuadamente cualificados y bajo la supervisión del técnico responsable de la obra.

2.5 Uso, mantenimiento y reparación

El mantenimiento del kit ya instalado o bien de sus componentes, deberá incluir inspecciones periódicas de la obra que tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- En relación con los elemento de revestimiento: Aparición de cualquier daño como fisuras, deslaminación o desprendimientos debido a una deformación permanente o irreversible.
- En relación con los componentes metálicos: Presencia de corrosión o bien acumulación de agua.

Además, las necesarias tareas de reparación deberían realizarse de forma rápida, utilizando los mismos componentes de los kits y siguiendo las instrucciones facilitadas por el beneficiario de la ETE.

3. Prestaciones del kit y referencias a los métodos usado en su evaluación

La evaluación de los kits "GRAPAMAR PF 1025" según los requisitos básicos de obra (RBO) se ha realizado conforme al DEE 090034-01-0404. Las características de los componentes deben corresponderse con los valores respectivos indicados en la ETE, verificados por el IETcc.

En la tabla 2 se resumen las prestaciones de los kits " "GRAPAMAR PF 1025".

[(5)] Por ejemplo, véase Tabla 1 de la Norma UNE EN ISO 12944-2:1998. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes.

TABLA 2 – RESUMEN DE LAS PRESTACIONES DE LOS KITS "GRAPAMAR PF 1025"						
Requisitos básicos de obra	**Nº**	**Características esenciales**		**Apartado ETE**	**Prestación**	
RBO 2 Seguridad en caso de incendio	1	Reacción al fuego		3.1	Ver § 3.1	
RBO 3 Higiene, salud y medio ambiente	2	Contenido y/o emisión de sustancias peligrosas: • Sustancias lixiviables • Contenido de cadmio		-	No relevante	
RBO 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	3	Resistencia a carga horizontal del kit completo		3.2	PF 1025 DISCONTINUO/ CONTINUO	3,2 kPa
	4	Resistencia a carga vertical del kit completo		-	No evaluado	
	5	Resistencia a carga de las fijaciones de los elementos de revestimiento y de las fijaciones de la subestructura	Resistencia de las fijaciones a carga vertical	3.3	Ver § 3.3	
			Resistencia de las fijaciones a carga horizontal	3.4	Ver § 3.4	
			Resistencia de las fijaciones a carga horizontal repetida	-	No evaluado	
			Resistencia a la acción combinada de punzonamiento y arrancamiento de las fijaciones de la subestructura	3.5	Ver § 3.5	
	6	Resistencia, dimensiones y momento de inercia del perfil	Resistencia a flexión del perfil	-	No evaluado	
			Dimensiones y momento de inercia del perfil	3.6	Ver § 3.6	
	7	Resistencia a carga, dimensiones y momento de inercia de las ménsulas	Resistencia a carga vertical	3.7	Ver § 3.7	
			Resistencia a carga horizontal	3.8	Ver § 3.8	
			Resist. a carga horiz. repetida	-	No relevante para ménsulas enteramente metálicas	
			Resist. a carga vert. sostenida	-		
			Resist. a los ciclo de hielo/desh.	-		
			Resist. a la inmersión en agua	-		
			Resist. al envejecimiento térmico	-		
			Resist. al impacto de cuerpo blando	-	No evaluado	
			Dimensiones y momento de inercia de la ménsula	3.9	Ver § 3.9	
	8	Características de los materiales plásticos o compuestos		-	No relevante para ménsulas enteramente metálicas	
	9	Resistencia a cortante de la union del perfil-ménsula o perfil-perfil		-	No evaluado	
	10	Resistencia a la corrosión	Resistencia de los componentes metálicos en función de su material	3.10	Ver § 3.10	
			Resistencia de los componentes metálicos en función de su capa protectora adicional	-	Los componentes metálicos no presentan capa protectora adicional	
RBO 6 Ahorro de energía y Aislamiento térmico	29	Transmitancia térmica: • Transmitancia térmica puntual • Transmitancia térmica lineal		--	No evaluado	

3.1 Reacción al fuego – RBO 2

El kit completo de subestructura y fijaciones está constituido solo por elementos metálicos sin componentes auxiliares combustibles que necesitan cumplir con las exigencias requeridas a los pequeños componentes, como se indica en el apdo. M.1 del anexo M del DEE 090034-01-0404.

En este caso, la contribución de los componentes en cuestión es despreciable y por lo tanto no es necesario realizar ensayos.

En consecuencia, los kits cumplen con los requisitos indicados en el Reglamento Delegado de la Comisión (UE) No. 2016/364 y se clasifica como clase A1.

Dicha clasificación es válida siempre y cuando el aislamiento colocado en la cámara de aire ventilada esté fabricado con un material incombustible (por ejemplo, lana mineral) o el soporte del sistema esté constituido por muros de fábrica o de hormigón (cuya clasificación es A1)

De lo contrario la clase de reacción al fuego se declarará como no evaluada.

En relación con las fachadas no se ha establecido un escenario europeo sobre fuego. En algunos Estados Miembros, la clasificación de acuerdo con la Norma UNE EN 13501-1 puede no ser suficiente para su uso en fachadas. Hasta que se defina la clasificación europea, puede que sea necesario realizar una evaluación adicional de acuerdo con las disposiciones nacionales (por ejemplo, sobre la base de un ensayo a mayor escala) para así satisfacer las exigencias de los Estados Miembros.

3.2 Resistencia a carga horizontal del kit completo (Resistencia a la succión de viento) – RBO 4

La resistencia a la succión del viento ha sido evaluada según el apdo. 2.2.3 y el método especificado en el anexo A del DEE.
El comportamiento de los kits frente a la presión del viento es más favorable que cuando se expone a la succión. Por tanto, no se ha realizado el ensayo de resistencia a la presión del viento y se considera que los resultados obtenidos en el ensayo de succión son válidos para determinar el comportamiento frente a la presión del viento.

Se ha ensayado la configuración mecánicamente más desfavorable utilizando:

- Las fijaciones mecánicamente más desfavorables.
  PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta (Tipo 2.a).
- Un elemento de revestimiento genérico.
- Distancia entre fijaciones y entre perfiles verticales (6) en función de las dimensiones del elemento de revestimiento genérico.
- Distancia máxima ente ménsulas.

Los resultados del ensayo se indican en la tabla 3.

TABLA 3 – RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO: RESULTADOS DE ENSAYO

MAQUETA ENSAYADA	CARGA MÁXIMA Q_k (kPa)	TIPO DE FALLO	MÁXIMO DESPLAZAMIENTO PERMANENTE Δd_{max} (mm)	MÁXIMO DESPLAZAMIENTO EN CARGA d_{max} (mm)
PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta	3.4(7)	Rotura de la ranura inferior de las placas de arranque	6.47	23.58

La resistencia a la carga horizontal determinada mediante ensayo es válida para una acción de viento igual o inferior de acuerdo con la UNE-EN 1991-1-4 y para:

- El mismo tipo de ménsulas ensayadas, colocadas a una distancia en vertical u horizontal menor;
- Ménsulas con una inercia mayor, colocadas a una distancia en vertical u horizontal igual o menor;
- Perfiles verticales u horizontales con una inercia igual o mayor;
- El mismo tipo de fijaciones, colocadas a una menor distancia en vertical y horizontal o un mayor número de puntos de fijación por elemento de revestimiento (como por ejemplo PF 1025 continuo - Perfil horizontal oculto y continuo);
- Mayor número de tornillos para fijar entre si ménsulas y perfiles verticales y perfiles verticales y fijaciones;
- La misma cantidad de tornillos entre ménsulas y perfiles verticales y perfiles verticales y fijaciones, pero con una mayor resistencia.

3.3 Resistencia a la carga vertical de las fijaciones– RBO 4

La resistencia a la carga vertical de las fijaciones ha sido ensayada según el apdo. 2.2.5.1 y el método especificado en el anexo C del DEE.

Los resultados del ensayo se indican en la tabla 4.

(6) La distancia entre perfiles verticales y entre fijaciones depende exclusivamente de las dimensiones de los elementos de revestimiento.
(7) The test had to be stopped at 3,8 kPa because of the collapse of the starter skin elements

TABLA 4 –RESISTENCIA A CARGA VERTICAL DE LAS FIJACIONES					
MUESTRA ENSAYADA	**1 mm DEFORMACIÓN PERMANENTE F_i (N)**		**CARGA DE ROTURA F_{iu} (N)**		**TIPO DE FALLO**
	Valor medio	**Valor característico**	**Valor medio**	**Valor característico**	
PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta (Tipo 2.a)	1774	1471.7	1980	1524.3	Deformación permanente (2 mm)
PF 1025 Continuo – Perfil horizontal oculto y continuo (Tipo 4)	1140	748.7	1430	1029.8	Deformación permanente (2 mm)
PF 1025 Trasero – Fijación trasera puntual oculta (Tipo 2.a) y Perfil horizontal trasero oculto y continuo (Tipo 4)	948	760.8	1320	1024.7	Deformación permanente (3 mm)

3.4 Resistencia a carga horizontal de las fijaciones – RBO 4

La resistencia a la carga horizontal de las fijaciones ha sido ensayada según el apdo 2.2.5.2 y el método especificado en el anexo C del DEE.

Los resultados del ensayo se indican en la tabla 5.

TABLA 5 – RESISTENCIA A CARGA HORIZONTAL DE LAS FIJACIONES					
MUESTRA ENSAYADA	**1 mm DEFORMACIÓN PERMANENTE F_i (N)**		**CARGA DE ROTURA F_{iu} (N)**		**TIPO DE FALLO**
	Valor medio	**Valor característico**	**Valor medio**	**Valor característico**	
PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta (Tipo 2.a)	1930	1547.1	2280	1676.9	Deformación permanente (2 mm)
PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta de coronación (Tipo 2.a)	1344	1080.1	1438	1162.6	Deformación permanente (2 mm)
PF 1025 Continuo – Perfil horizontal oculto y continuo (Tipo 4)	1068	977.2	1270	1075.1	Deformación permanente (3 mm)

3.5 Resistencia a la acción combinada del punzonamiento y arrancamiento de las fijaciones de los perfiles – RBO 4

La resistencia a la acción combinada del punzonamiento y arrancamiento de las fijaciones de los perfiles ha sido ensayada de acuerdo con el apdo. 2.2.5.4, 2.2.5.5 y el método especificado en el E del DEE.

Los resultados del ensayo se indican en la tabla 6.

TABLA 6 – RESISTENCIA A LA ACCIÓN COMBINADA DE PUNZONAMIENTO Y ARRANCAMIENTO DE LAS FIJACIONES DE LOS PERFILES					
MUESTRA ENSAYADA	**1 mm DESPLAZAMIENTO F_i (N)**		**CARGA DE ROTURA F_{iu} (N)**		**TIPO DE FALLO**
	Valor medio	**Valor característico**	**Valor medio**	**Valor característico**	
PF 1025 Discontinuo – Fijación puntual y oculta con 2 tornillos al perfil vertical	1250	989.50	3443	2587.47	Deformación de la fijación
PF 1025 Continuo – Perfil horizontal oculto y continuo con 1 tornillo al perfil vertical	481	284.26	1573	1019.97	Arrancamiento del tornillo y deformación del perfil

3.6 Inercia y resistencia de los perfiles – RBO 4

En el anexo A de esta ETE se indican las características, especificadas a continuación, de los perfiles de las fijaciones y de la subestructura:

- Forma y dimensiones de la sección de los perfiles.

- Inercia de la sección de los perfiles.
- Limite elástico mínimo del material de los perfiles.

3.7 Resistencia a carga vertical de las ménsulas – RBO 4

La resistencia a carga vertical de las ménsulas y su deformación ha sido evaluada según el apdo. 2.2.7.1 y el método especificado en el anexo F, apdo. F.4 del DEE.

El valor medio y característico de la resistencia a carga vertical obtenido en el ensayo se indican en la tabla 7, estos valores corresponden a la resistencia a carga vertical de 1 ménsula.

TABLA 7 – RESISTENCIA A CARGA VERTICAL DE LAS MÉNSULAS

DIMENSIONES DE LAS MÉNSULAS	$R_{V,r}$ (N) ΔL=0.2% de L Deformación residual		$R_{V,1mm}$(N) ΔL=1mm Desplazamiento		$R_{V,3mm}$(N) ΔL=3mm Desplazamiento		$R_{V,S}$(N) ΔL=5 mm Desplazamiento Deformación permanente (≥2.5mm)	
	Valor medio	Valor carácter.	Valor medio	Valor carácter.	Valor medio	Valor carácter.	Valor medio	Valor carácter.
60x40x100 (t=4)	535	414.2	1365.5	1013.9	3832.4	3194.5	5772.8	5025.8
135x60x100 (t=5)	462	275.5	517.4	310.3	1096.8	733.5	1486.6	833.9
200x50x100 (t=4.2)	461	288.3	361.6	312.4	674.5	483.2	925.2	749.5

3.8 Resistencia a carga horizontal de las ménsulas– RBO 4

La resistencia a carga horizontal de las ménsulas y su deformación ha sido evaluada según el apdo. 2.2.7.2 y el método especificado en el anexo F, apdo. F.4 del DEE.

El valor medio y característico de la resistencia a carga horizontal obtenido en el ensayo se indican en la tabla 8, estos valores corresponden a la resistencia a carga horizontal de 1 ménsula.

TABLA 8 – RESISTENCIA A CARGA HORIZONTAL DE LAS MÉNSULAS

DIMENSIONES DE LAS MÉNSULAS	$R_{H,1mm}$(N) ΔL=1mm Deformación residual		$R_{H,S}$(N) ΔL=5 mm Desplazamiento Deformación permanente (≥2mm)	
	Valor medio	Valor carácter.	Valor medio	Valor carácter.
60x40x100 (t=4)	5860	4944.9	6779.10	5957.6
60x40x50 (t=4)	3385	3176.6	4334	4085.45
135x60x100 (t=5)	6250	5275.29	6920.7	6536.48
135x60x50 (t=5)	1722	1560.03	2200.30	1871.99
200x50x100 (t=4.2)	4490	4127.16	4904.30	4607.03
200x50x50 (t=4.2)	2155	1978.32	2644.7	2481.11

3.9 Dimensiones y momento de inercia de las ménsulas

Ver anexo A de esta ETE.

3.10 Resistencia a la corrosión de los componentes metálicos

Las fijaciones y los componentes de la subestructura están fabricados en:

- Aluminio, aleación AW-6063 según la UNE-EN 573, UNE-EN 755 y UNE-EN 1999-1-1, y espesor mínimo de 2mm.

La durabilidad es clase B de acuerdo con la UNE-EN 1999-1-1:2007/A1:2009(8) (Tabla 3.1a y Tabla.C.1 anexo C). Por tanto, estos componentes pueden ser utilizados en las siguientes condiciones de exposición atmosférica exterior: ambiente rural, ambiente industrial/urbano moderado, queda excluido el ambiente marino industrial. En otras condiciones de exposición atmosférica exterior se pueden utilizar estos componentes si se protegen según se indica en la UNE-EN 1999-1-1.

- Acero inoxidable A2 según la UNE-EN ISO 3506-1.

La categoría de corrosividad es C4 (alta corrosividad) según la UNE-EN 1993-1-4:2012(9) (Tabla A.1 anexo A) y la UNE-EN ISO 9223: 2012(10) (Tabla C.1 anexo C). Por tanto, estos componentes pueden

(8) UNE-EN 1999-1-1:2007+A1:2009 “Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio. Parte 1-1: Reglas generales”.”.
(9) UNE-EN 1993-1-4: 2012 “Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero. Parte1-4: Reglas generales. Reglas adicionales para los aceros inoxidables”.
(10) UNE-EN ISO 9223:2012 ““Corrosión de los metales y aleaciones. Corrosividad de atmósferas. Clasificación, determinación y estimación”.

ser utilizados en condiciones interiores con alta frecuencia de condensación y elevada polución debido a procesos de fabricación (por ej. plantas de procesamiento industrial, piscinas) y ambientes exteriores, zonas templadas, con elevada polución (por ej. áreas urbanas contaminadas, áreas industriales, zonas costeras sin salpicadura de agua de mar) o, áreas subtropicales y tropicales, con contaminación media.

4. Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP), sistema aplicado y referencia a sus bases legales

Según la Decisión 2003/640/EC de la Comisión Europea (11) el sistema de evaluación y verificación de las constancia de las prestaciones (ver anexo V del Reglamento (UE) N.º 305/2011) se indica en la siguiente tabla

Producto(s)	Uso previsto(s)	Nivel(s) or clase(s)	Sistema(s)
Kit de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachada ventilada o no ventilada GRAPAMAR PF1025 DISCONTINUO y GRAPAMAR PF1025 CONTINUO	Fijación mecánica de elementos de revestimiento en fachadas con camara de aire, ventilada o no ventilada.	-	2+

5. Detalles técnicos necesarios para la implantación del sistema de EVCP como se indica en DEE aplicable

Los detalles técnicos necesarios para la implantación del sistema de EVCP se recogen en el plan de control de calidad depositado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

c/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid.
Tel: (34) 91 302 04 40
www.ietcc.csic.es

En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
Madrid, 19 abril 2022

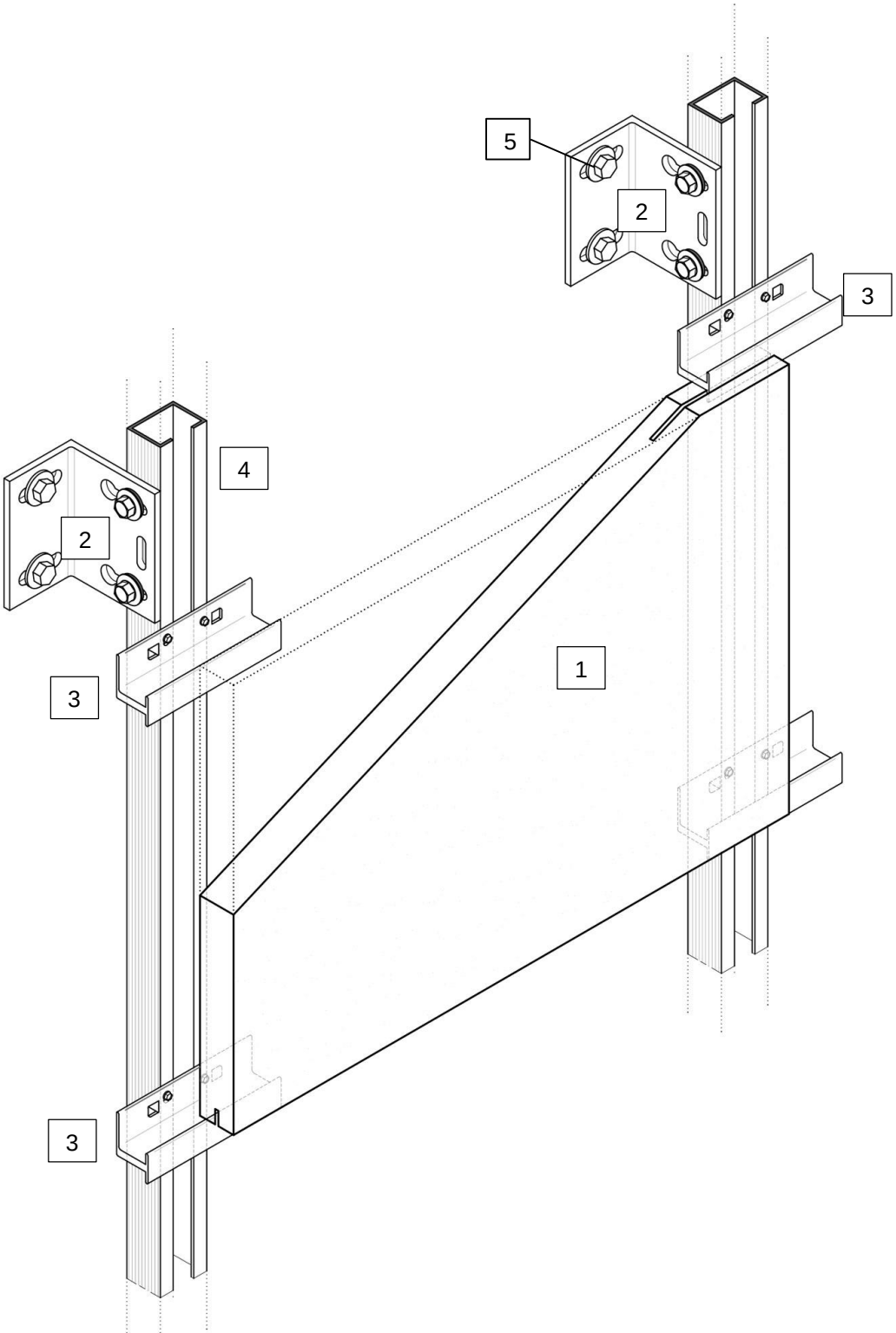
Firmado por CASTILLO TALAVERA ANGEL - DNI 52507605P
Fecha: 19/05/2022 10:51:48 CEST

Director

(11) 2003/640/EC – Decisión de la Comisión, del 4 de septiembre de 2003, publicada en el DOUE L226/21 del 10/09/2003

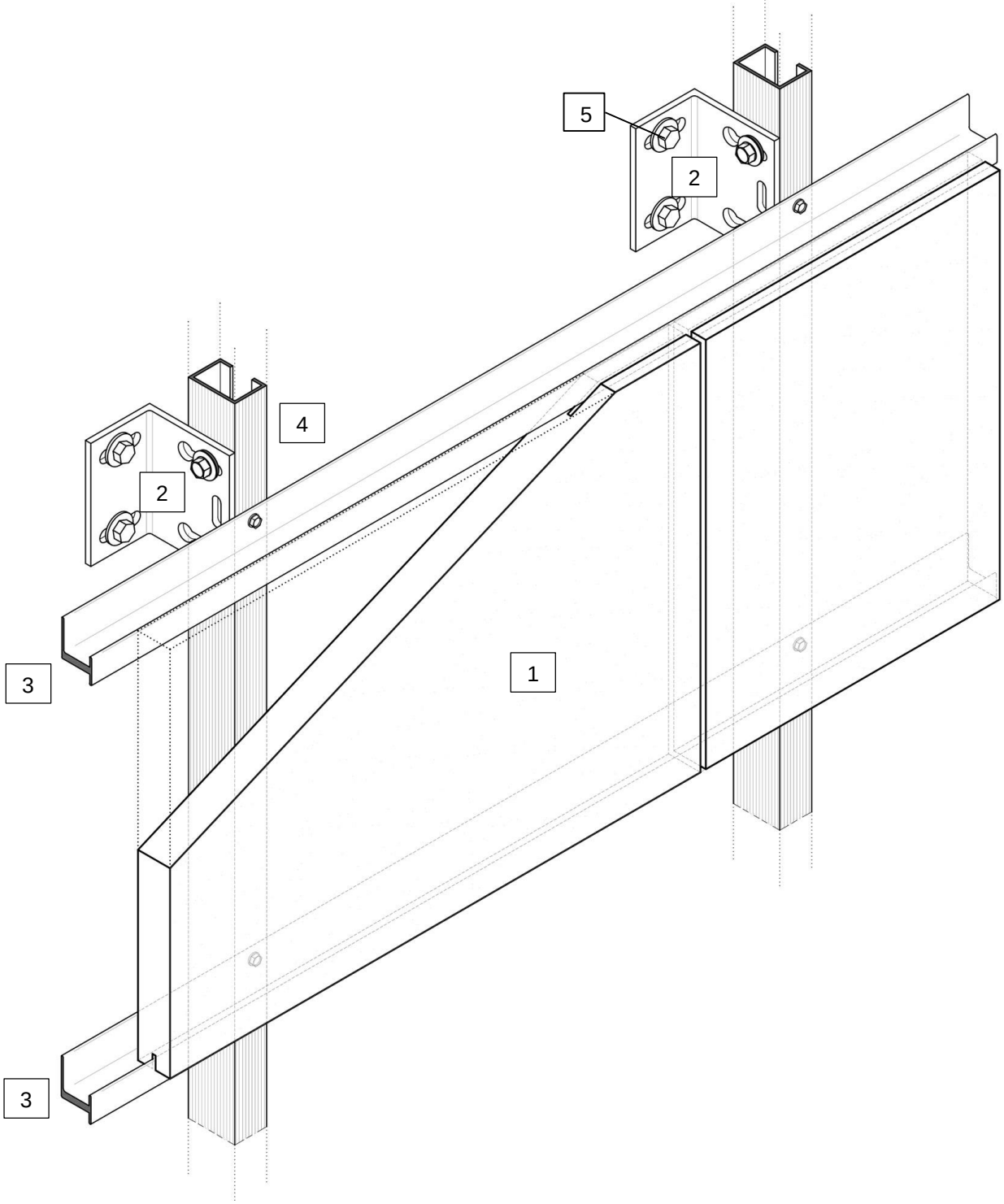
Note: Los detalles mostrados en las figuras en esta y en las páginas a continuación son soluciones técnicas simplificadas y su definición dependerá de la especificidad de cada proyecto y su localización.
Estos detalles se refieren al kit de subestructura y fijaciones para revestimientos de fachada ventilada o no ventilada y no puede utilizarse como justificación para cumplir la normativa de cada estado miembro

FIGURA 1-A. PF 1025 DISCONTINUO – FIJACIÓN OCULTA Y PUNTUAL



1. Elemento de revestimiento genérico – Piedra natural
2. Ménsula
3. Fijación oculta y puntual – PF 1025 DISCONTINUO (intermedia)
4. Perfil vertical en “C” estriado
5. Anclaje al soporte

FIGURA 1-B. PF 1025 CONTINUO – PERFIL HORIZONTAL OCULTO Y CONTINUO

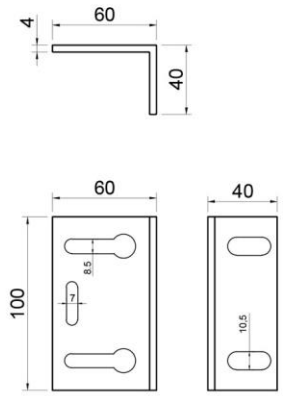


1. Elemento de revestimiento genérico – Piedra natural
2. Ménsula
3. Fijación – perfil horizontal oculto y continuo - PF 1025 CONTINUO (intermedia)
4. Perfil vertical en “C” estriado
5. Anclaje al soporte

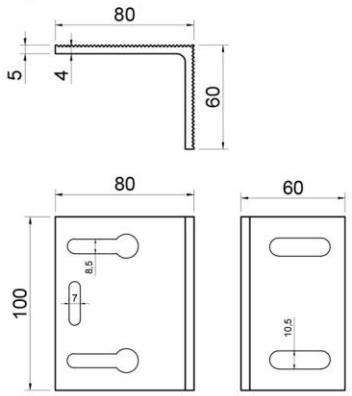
COMPONENTES DEL SISTEMA

FIGURA 2. MÉNSULAS DE SUSTENTACIÓN

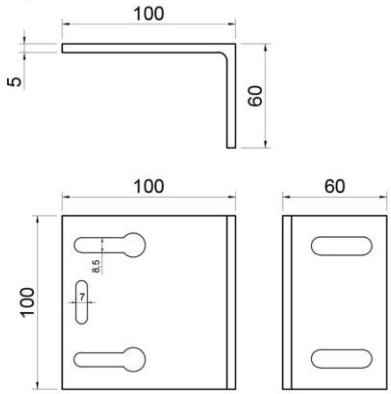
H100 (60x40x100x4 mm)



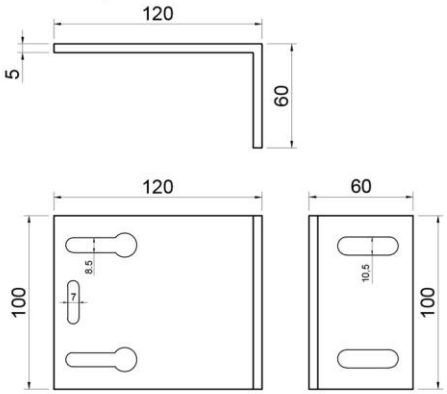
H100 (80x60x100x5 mm)



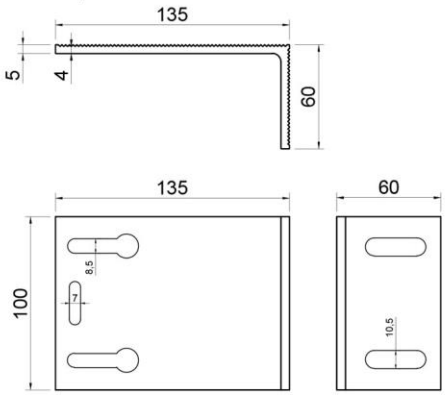
H100 (100x60x100x5 mm)



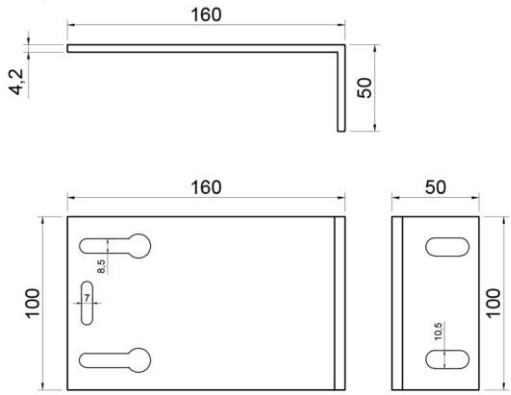
H100 (120x60x100x5 mm)



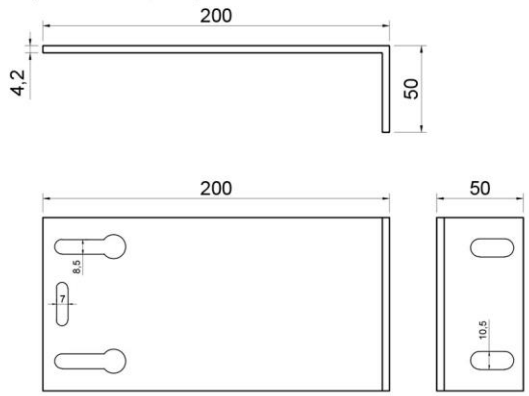
H100 (135x60x100x5 mm)



H100 (160x50x100x4,2 mm)



H100 (200x50x100x4,2 mm)



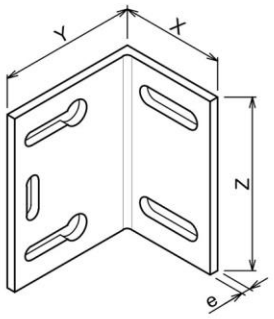
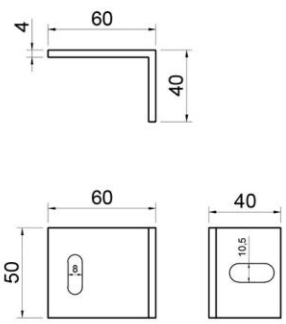
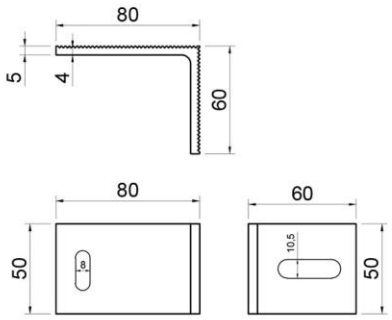


FIGURA 3. MÉNSULAS DE RETENCIÓN

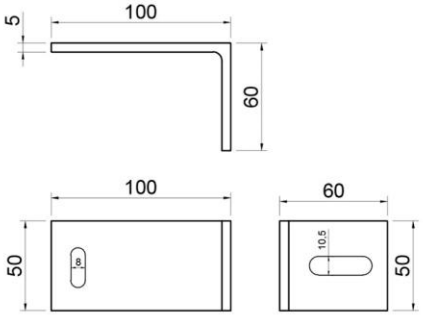
H50 (60x40x50x4 mm)



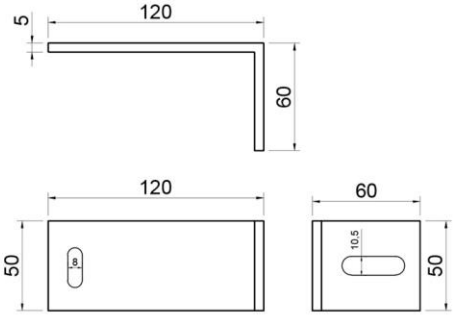
H50 (80x60x50x5 mm)



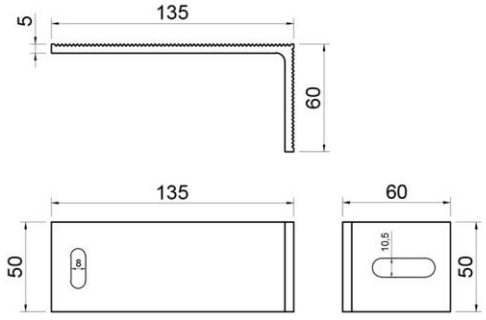
H50 (100x60x50x5 mm)



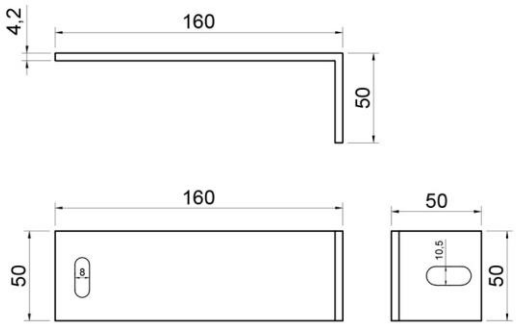
H50 (120x60x50x5 mm)



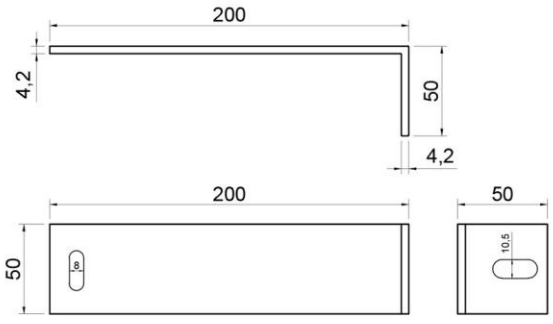
H50 (135x60x50x5 mm)



H50 (160x50x50x4,2 mm)



H50 (200x50x50x4,2 mm)



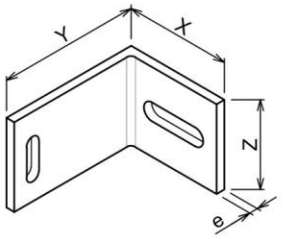


FIGURA 4. INSTALACIÓN PERFIL VERTICAL “C”

FIGURA 4-A. PF 1025 DISCONTINUO

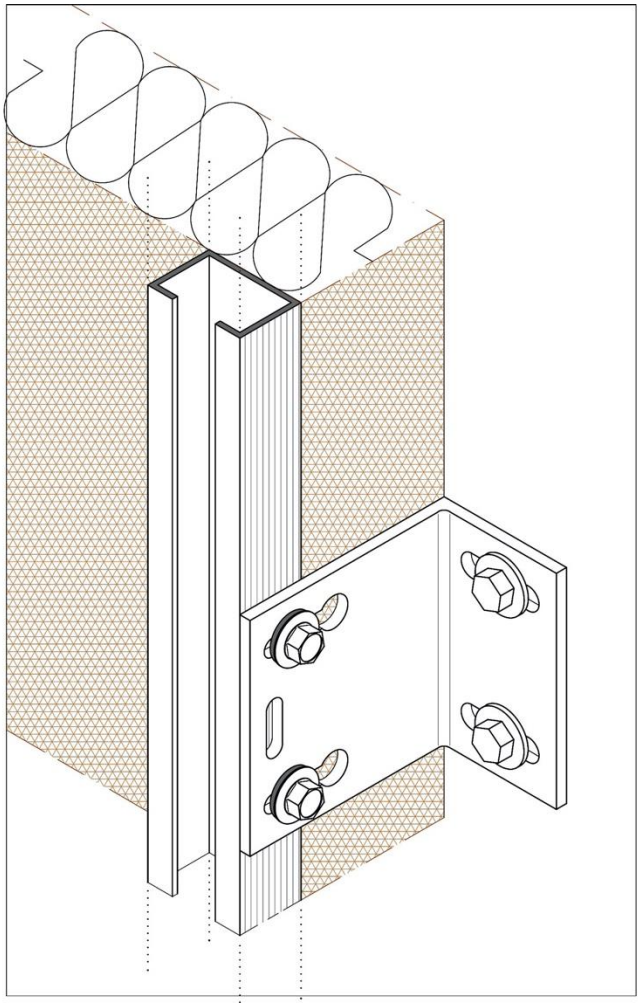


FIGURA 4-B. PF 1025 CONTINUO

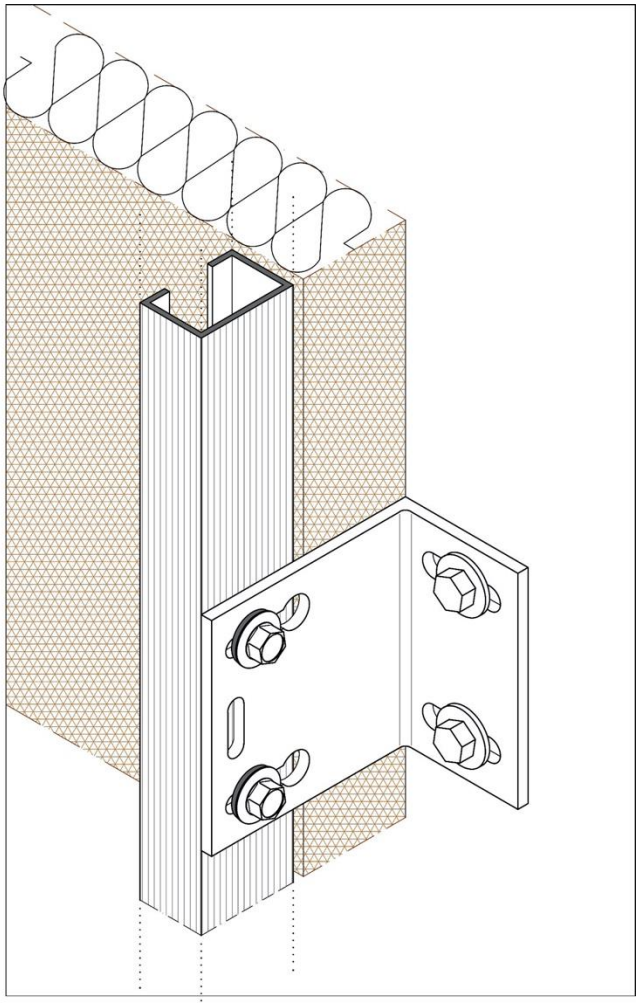


FIGURA 5. PERFIL VERTICAL “C” – SECCIÓN

FIGURA 5-A. PERFIL ESTRIADO

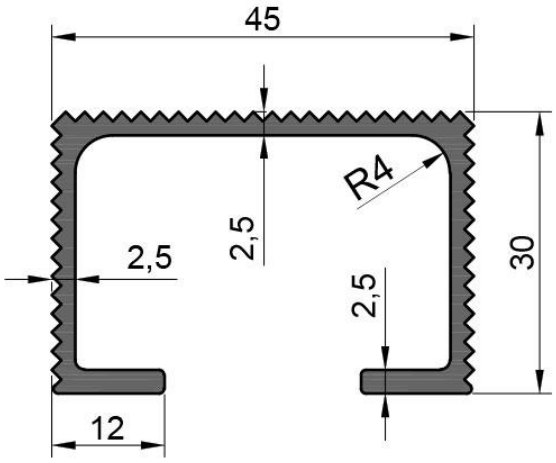


FIGURA 5-B. PERFIL LISO

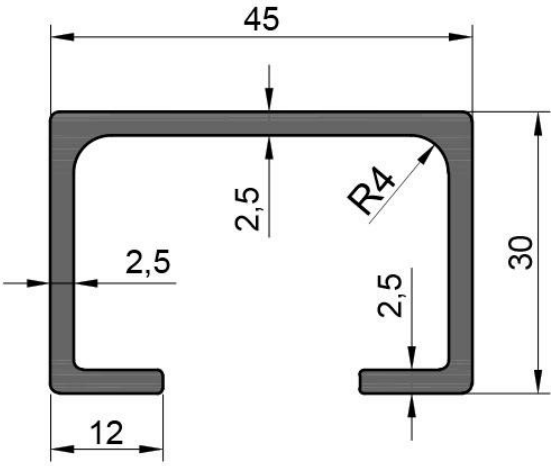
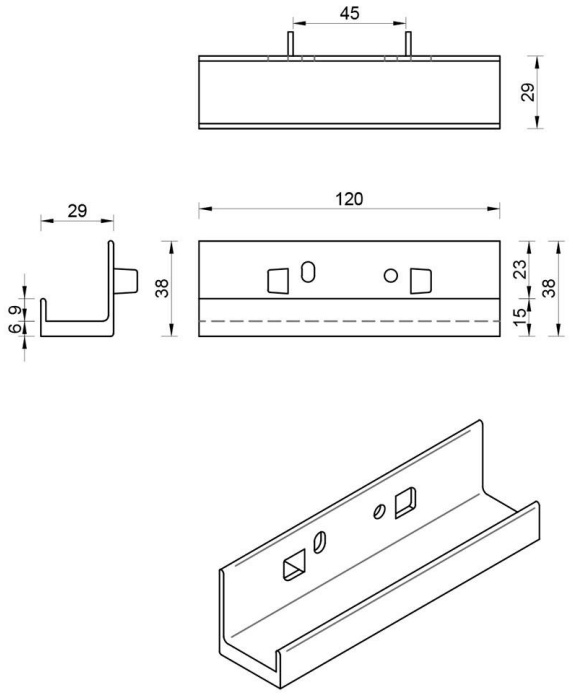


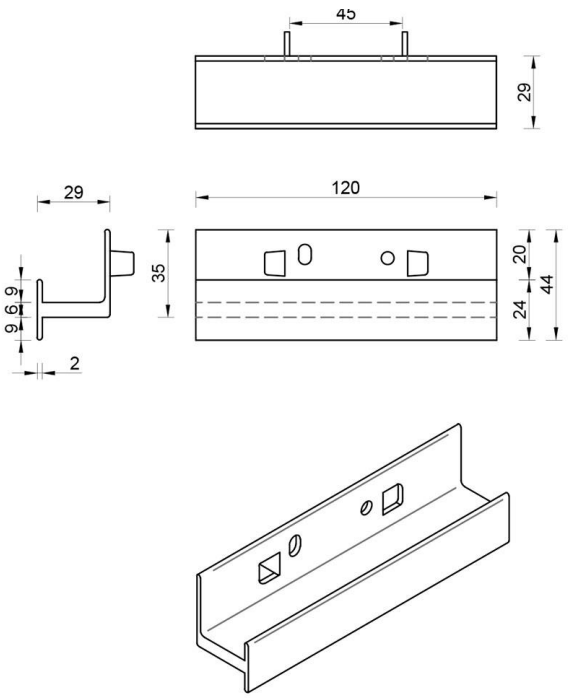
FIGURA 6. FIJACIONES DE LOS ELEMENTOS DE REVESTIMIENTO

FIGURA 6-A. FIJACIÓN PUNTUAL Y OCULTA - PF1025 DISCONTINUO

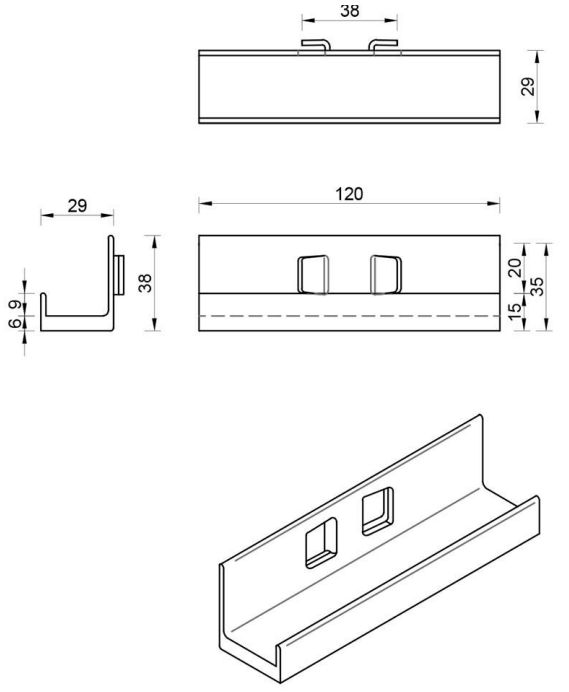
FIJACIÓN PUNTUAL DE ARRANQUE PF1025



FIJACIÓN PUNTUAL INTERMEDIA PF1025



FIJACIÓN PUNTUAL DE CORONACIÓN PF1025



FIJACIÓN PUNTUAL TRASERA PF1025

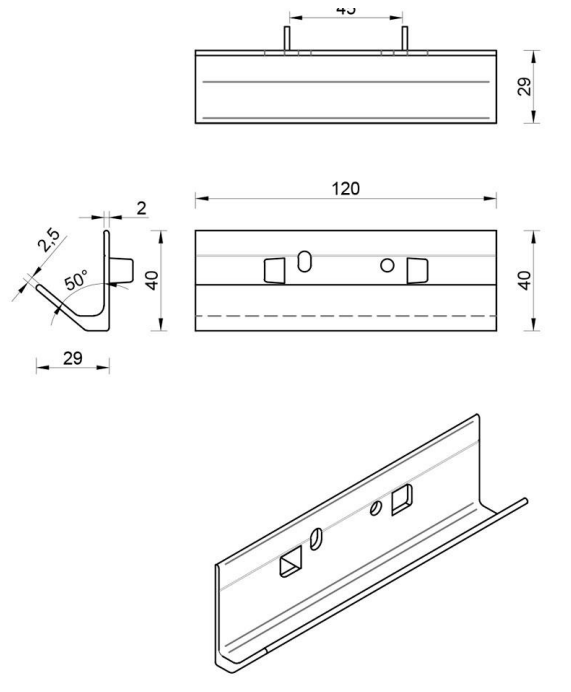
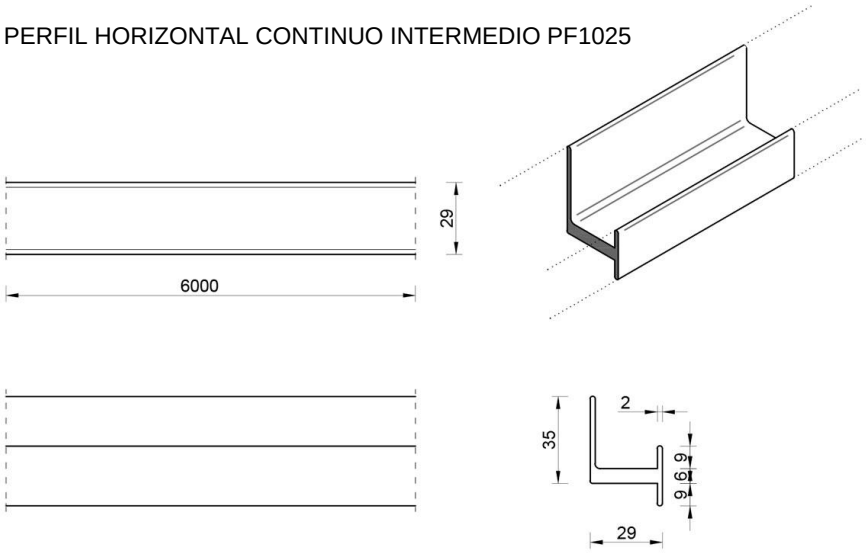
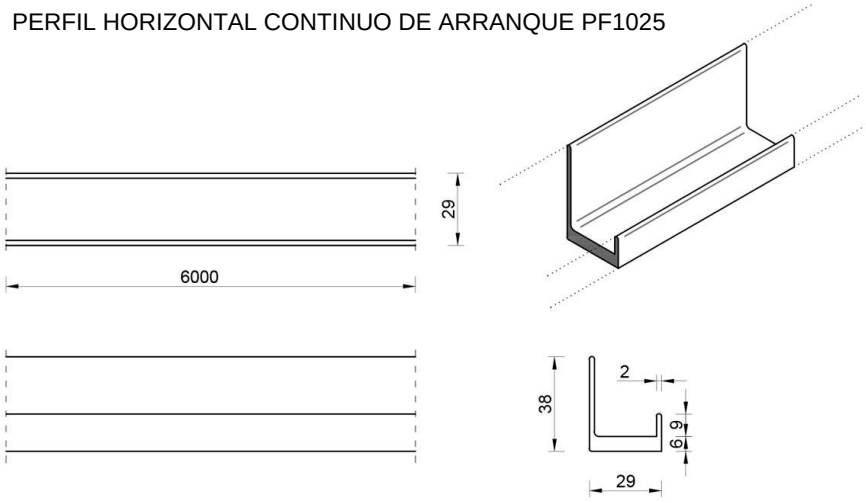


FIGURA 6-B. PERFIL HORIZONTAL OCULTO Y CONTINUO - PF1025 CONTINUO

PERFIL HORIZONTAL CONTINUO INTERMEDIO PF1025



PERFIL HORIZONTAL CONTINUO DE ARRANQUE PF1025



PERFIL HORIZONTAL CONTINUO TRASERO PF1025

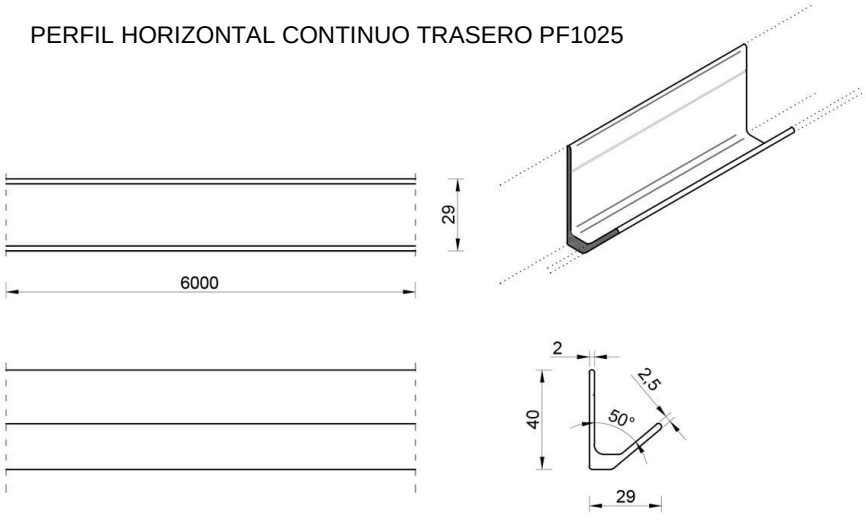
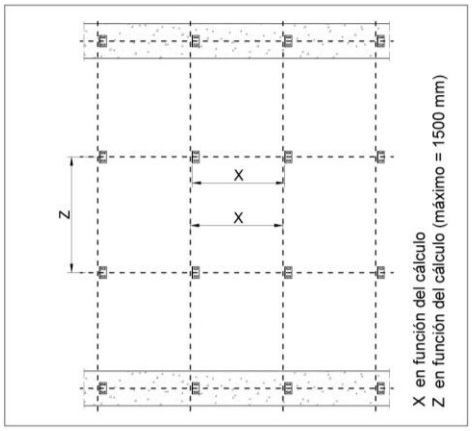


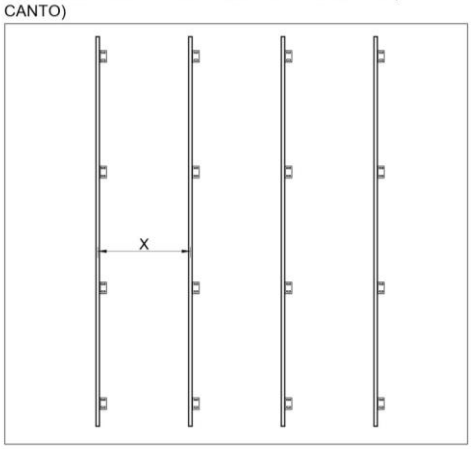
FIGURA 7. SECUENCIA DE INSTALACIÓN

FIG. 7-A. PF 1025 DISCONTINUO

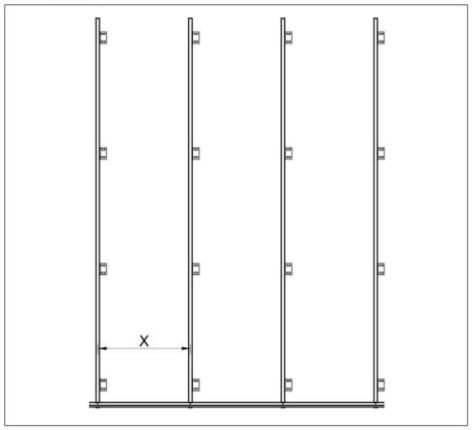
1.- COLOCACIÓN DE LAS MÉNSULAS



2.- COLOCACIÓN DE LOS PERFILES VERTICALES (DE CANTO)



3.- COLOCACIÓN DE LOS PERFILES HORIZONTALES DE ARRANQUE



4.- COLOCACIÓN SUCESIVA DE PERFILES HORIZONTALES Y PIEDRA

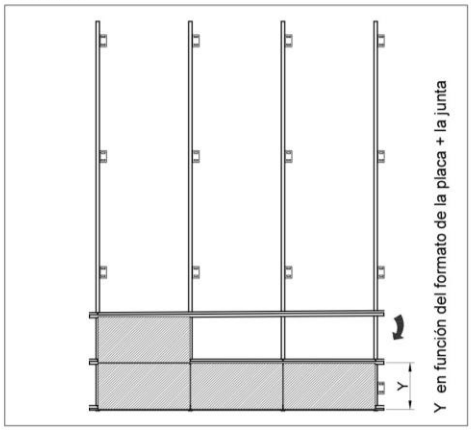
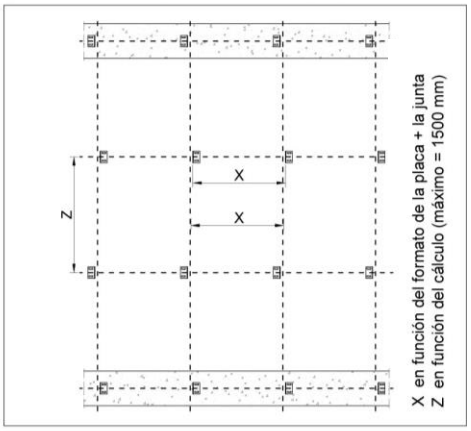
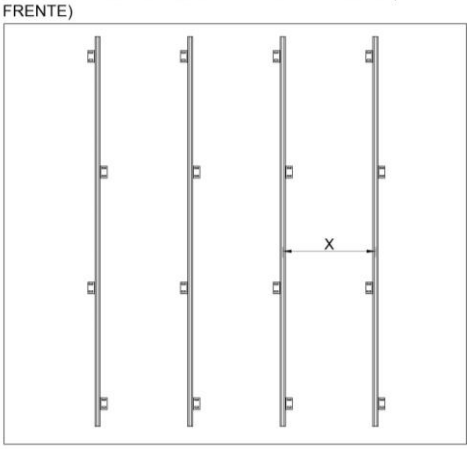


FIG. 7-B. PF 1025 CONTINUO

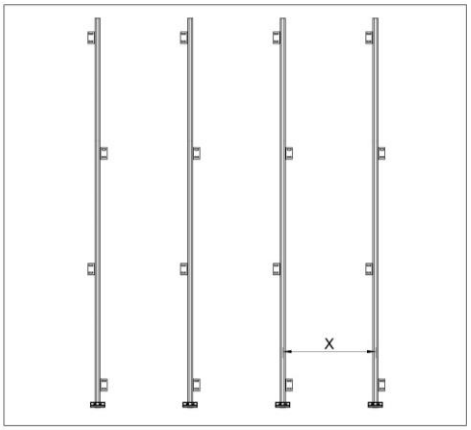
1.- COLOCACIÓN DE LAS MÉNSULAS ALTERNAS



2.- COLOCACIÓN DE LOS PERFILES VERTICALES (DE FRENTE)



3.- COLOCACIÓN DE LAS FIJACIONES DE ARRANQUE



4.- COLOCACIÓN SUCESIVA DE FIJACIONES Y PIEDRA

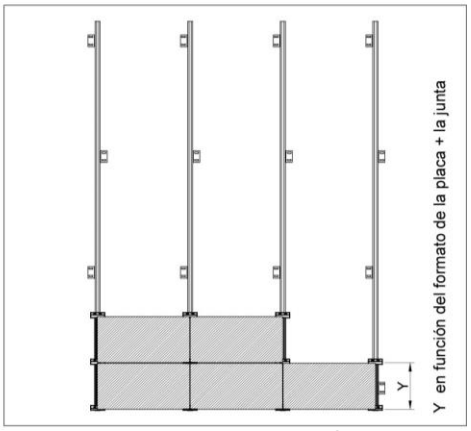


FIGURA 8. SECCIÓN VERTICAL

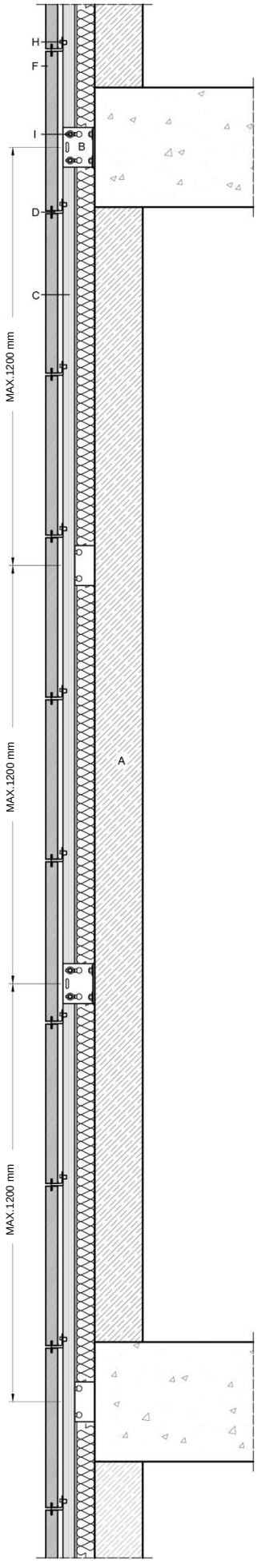


FIGURA 9. DETALLE DE LAS JUNTAS ENTRE PERFILES HORIZONTAL Y PERFILES VERTICALES

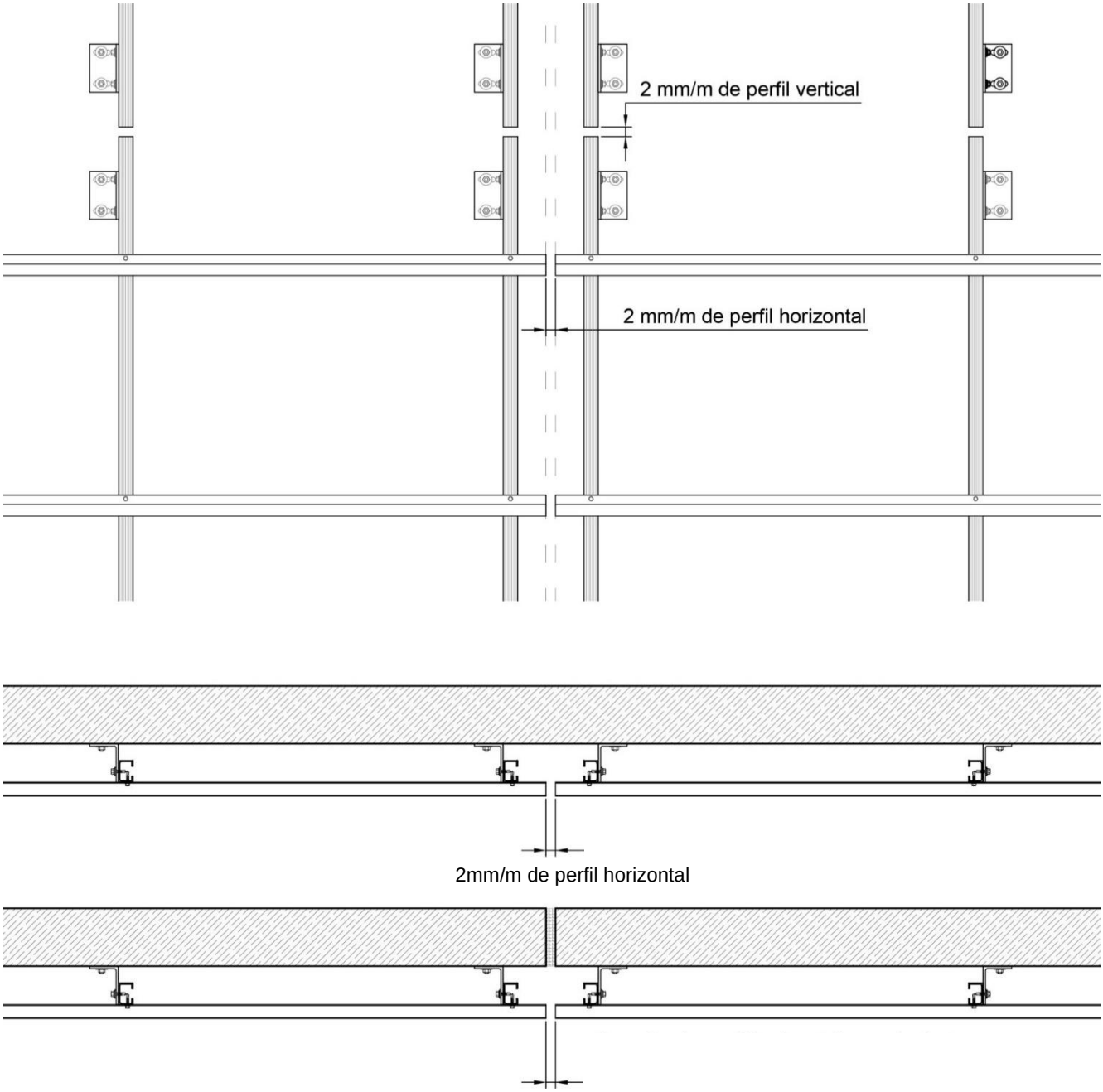
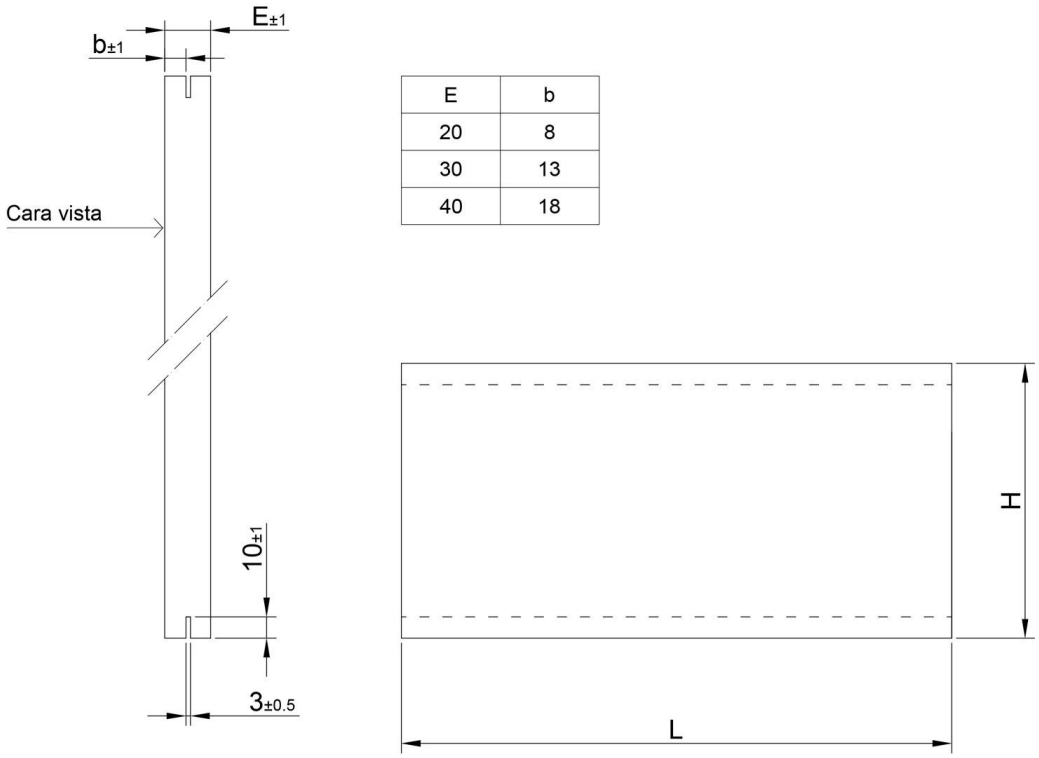


FIGURA 10-A. ELEMENTO DE REVESTIMIENTO GENÉRICO CON RANURADO ESTANDAR



E	b
20	8
30	13
40	18

FIGURA 10-B. ELEMENTO DE REVESTIMIENTO GENÉRICO CON RANURADO TRASERO

(No disponible para elementos de revestimiento con espesor E<30mm)

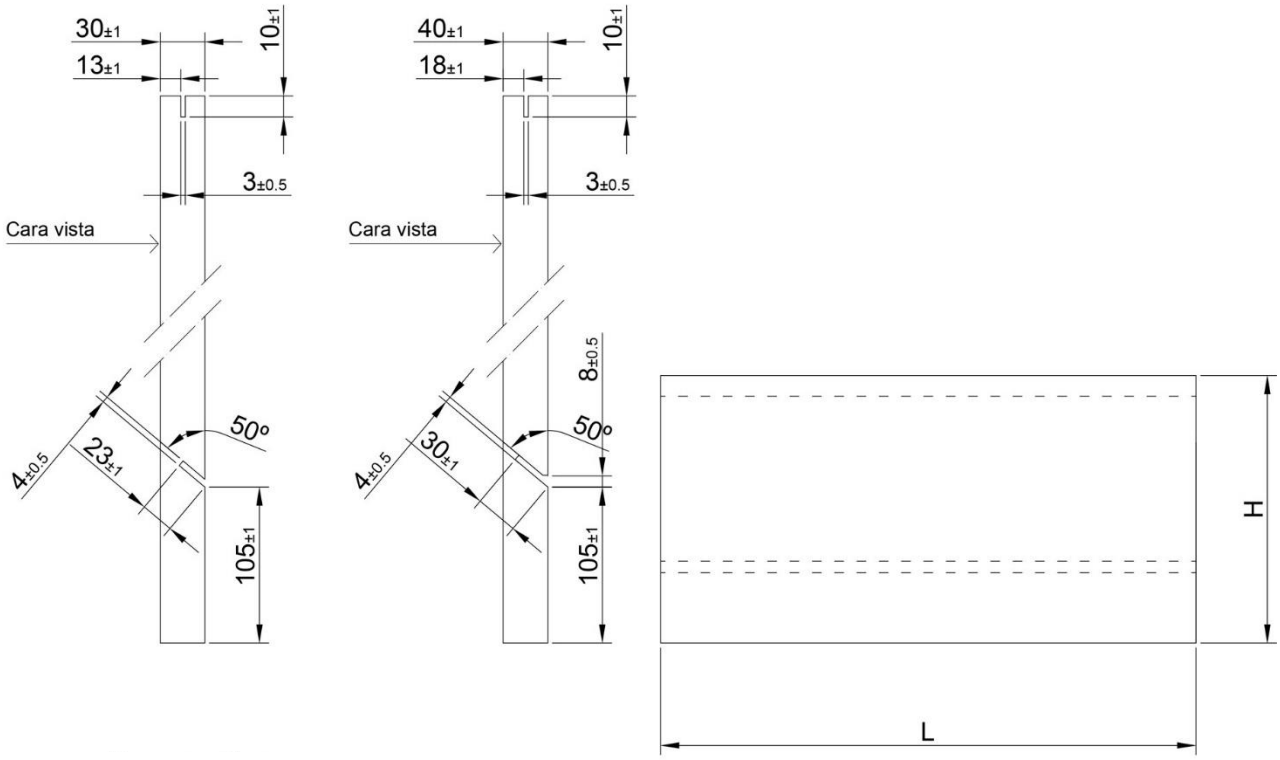


FIGURA 11. DETALLE DEL SISTEMA DE SUBESTRUCTURA Y FIJACIONES – SECCIÓN VERTICAL

FIGURA 11-A. PF 1025 DISCONTINUO

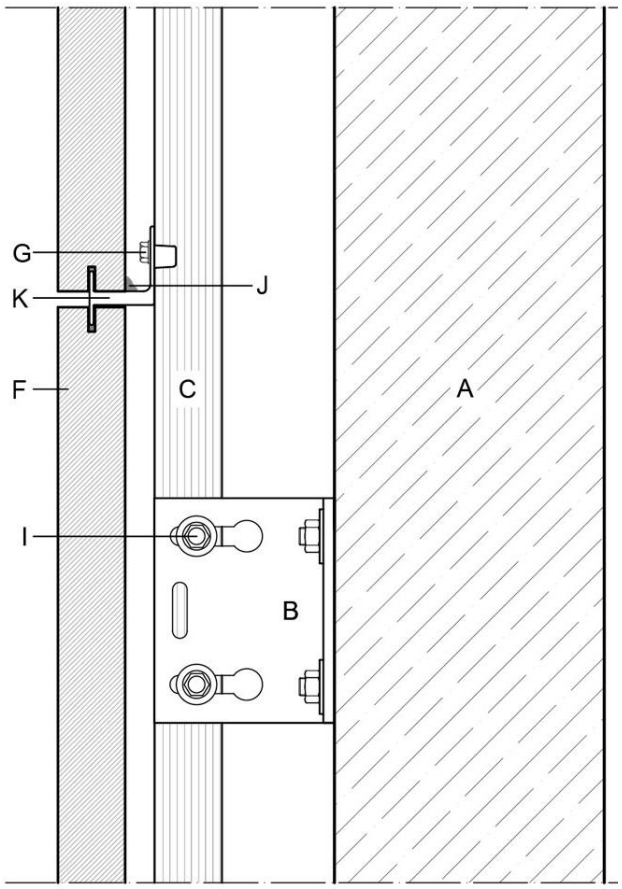


FIGURA 11-B. PF 1025 CONTINUO

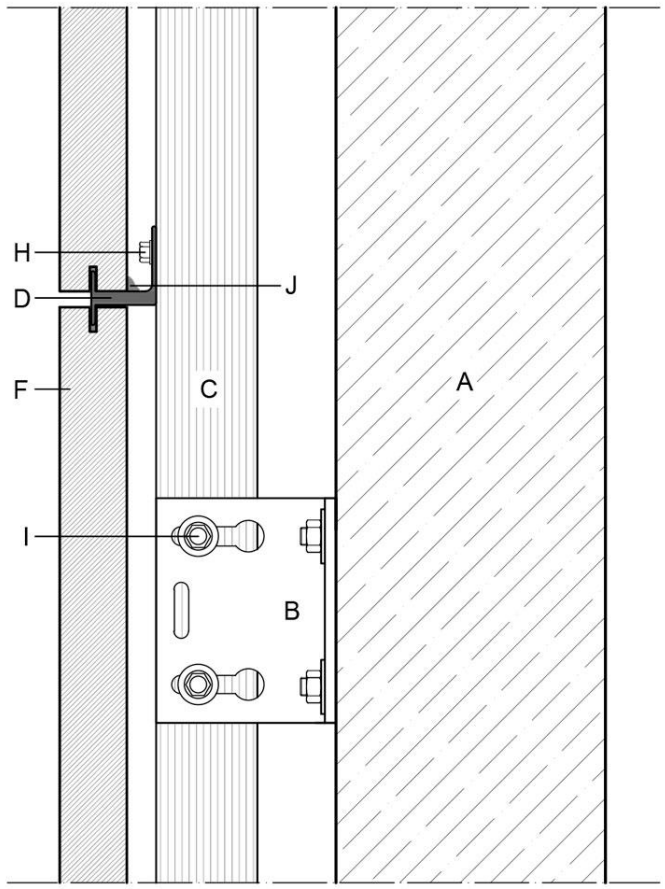


FIGURA 12. DETALLE DEL SISTEMA DE SUBESTRUCTURA Y FIJACIONES – SECCIÓN HORIZONTAL

FIGURA 12-A. PF 1025 DISCONTINUO

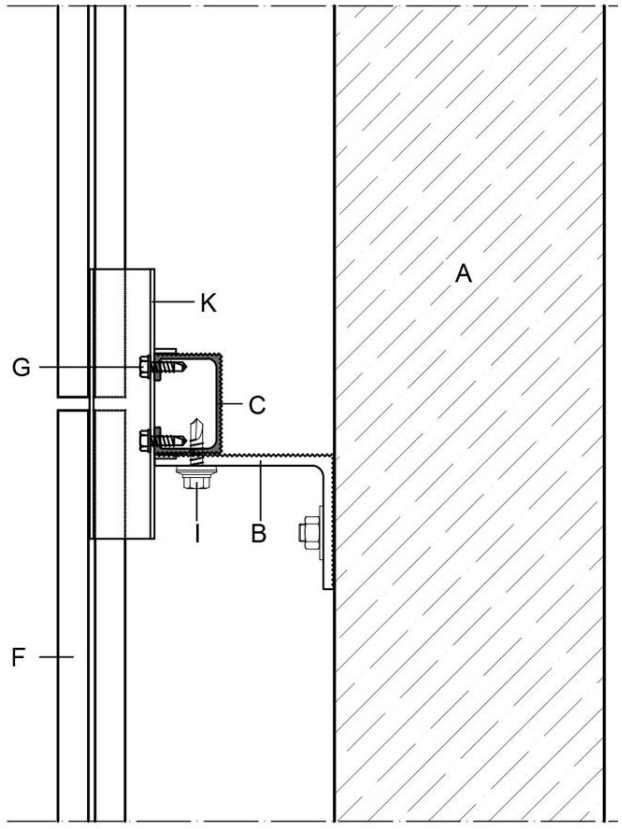


FIGURA 12-B.PF 1025 CONTINUO

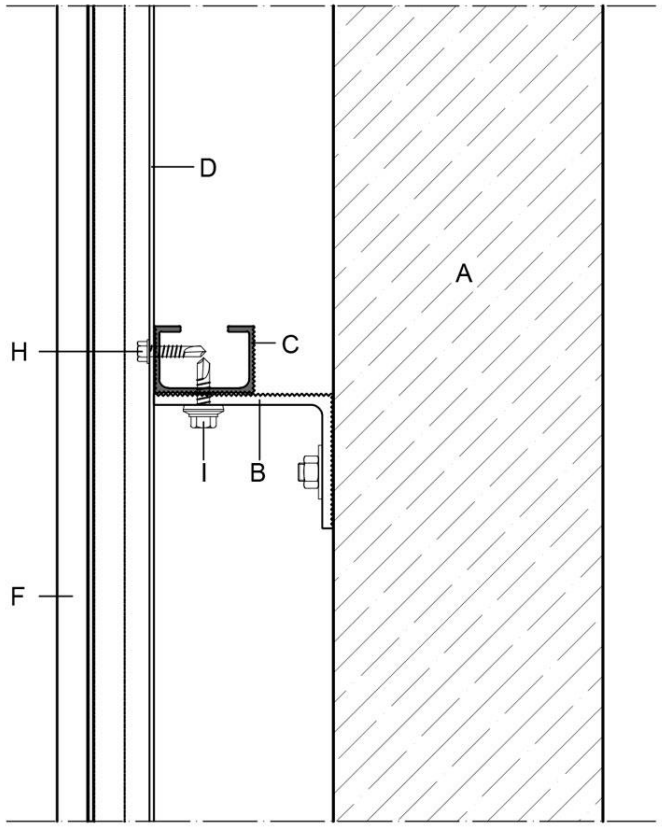


FIGURA 13. DETALLE DE ARRANQUE Y CORONACIÓN

FIGURA 13-A. PF 1025 DISCONTINUO

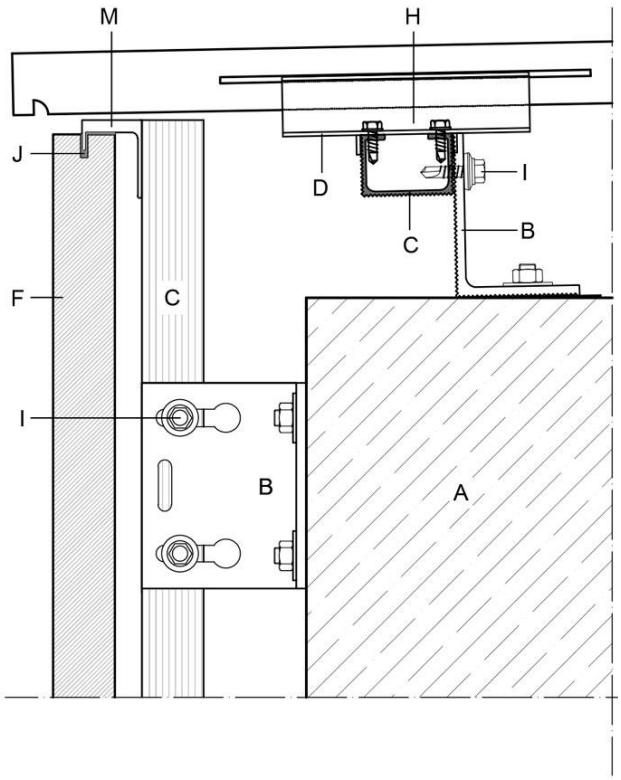
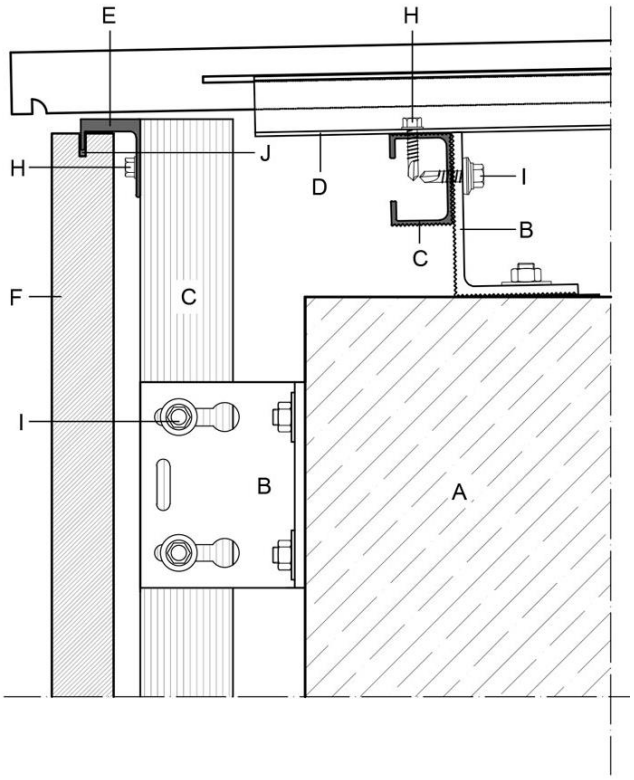
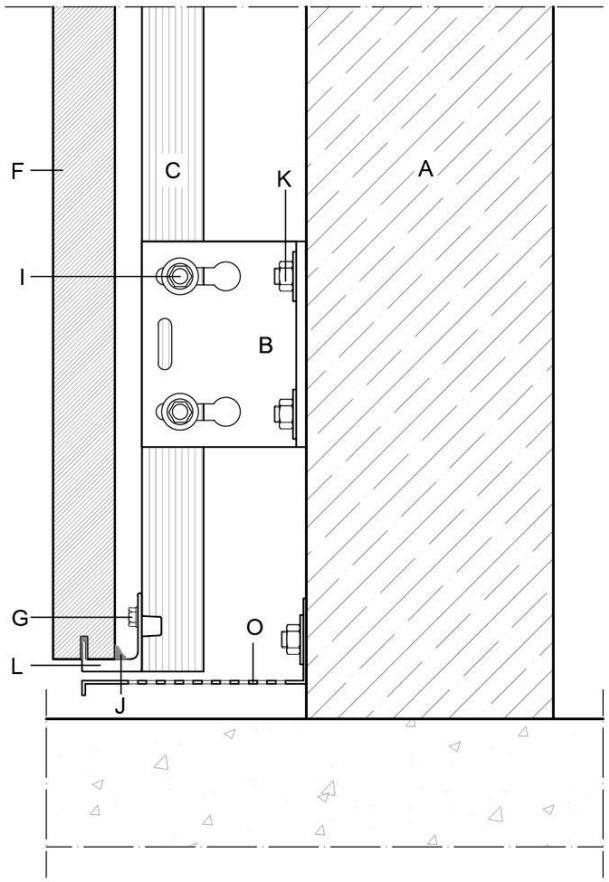


FIGURA 13-B.PF 1025 CONTINUO





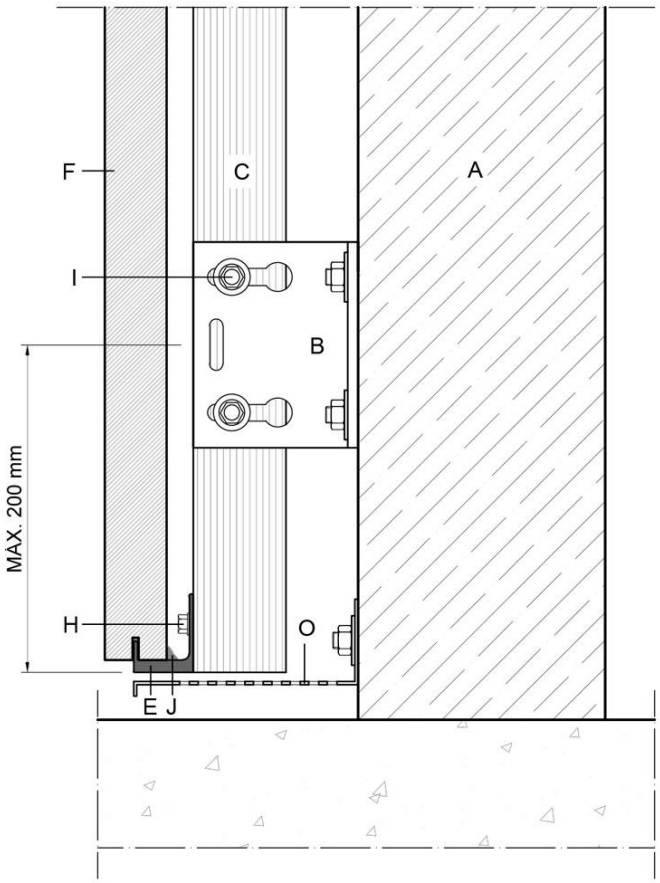


FIGURA 14. DETALLE DE ESQUINA EXTERIOR

FIGURA 14-A. PF 1025 DISCONTINUO

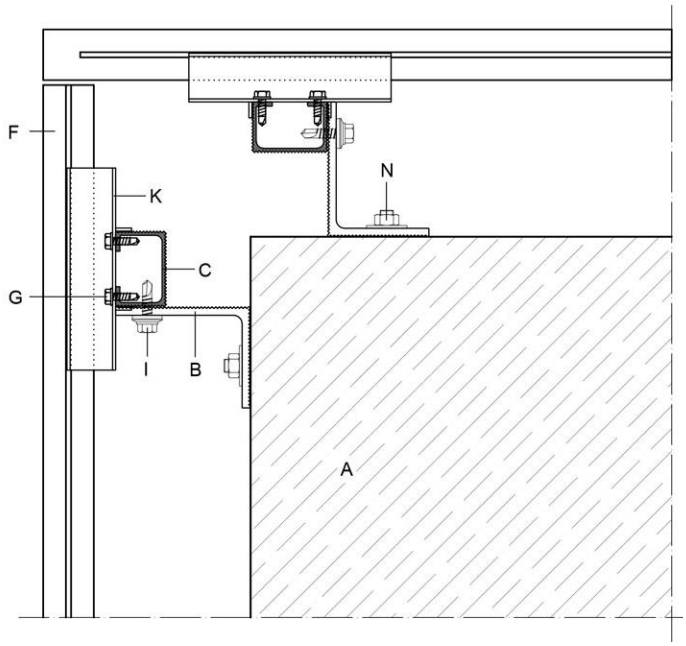


FIGURA 14-B.PF 1025 CONTINUO

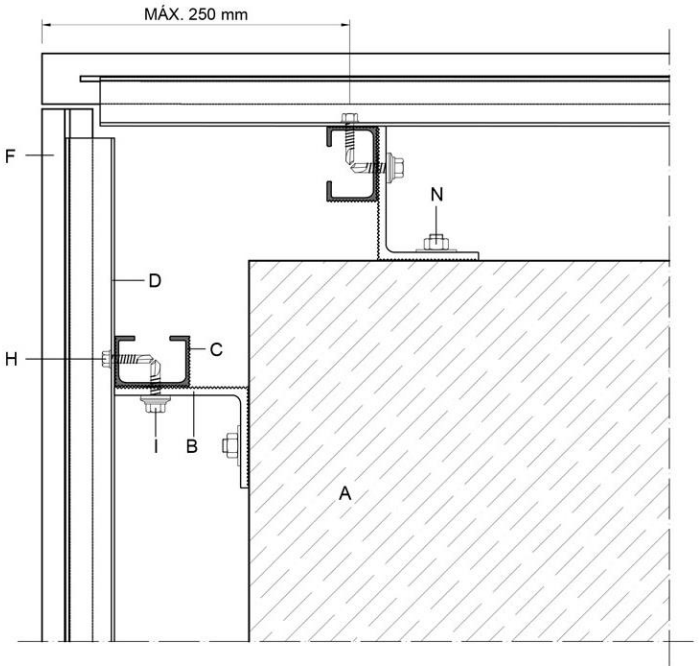


FIGURA 15. DETALLE DE ESQUINA INTERIOR

FIGURA 15-A. PF 1025 DISCONTINUO

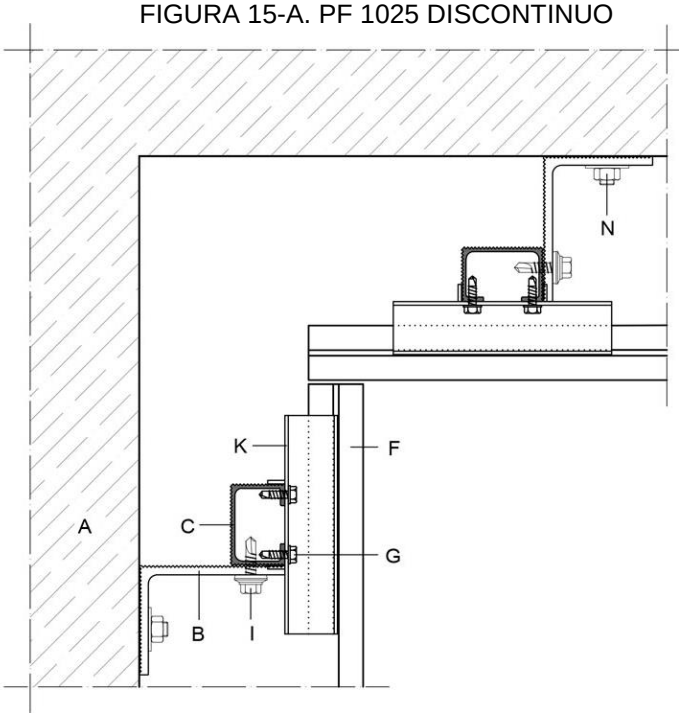


FIGURA 15-B.PF 1025 CONTINUO

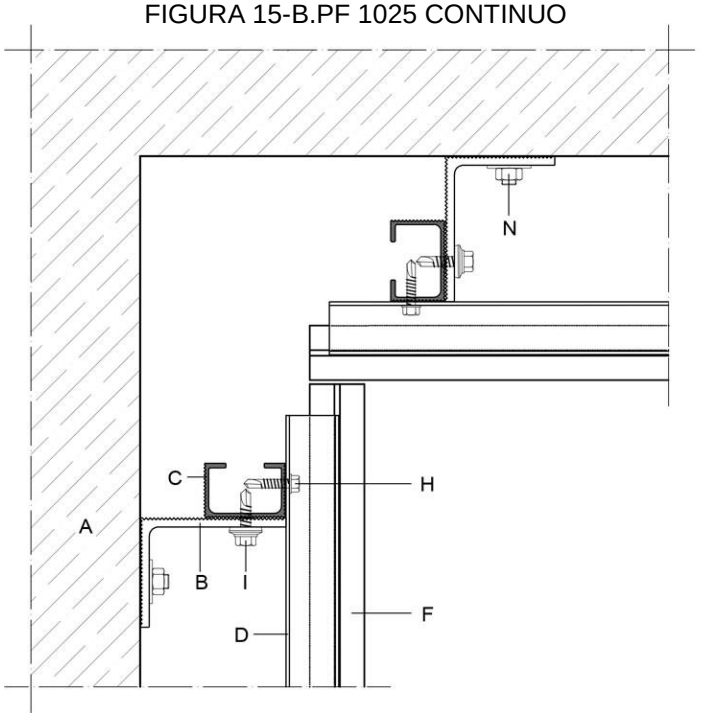


FIGURA 16. DETALLE DE VENTANA – SECCIÓN VERTICAL

FIGURA 16-A. PF 1025 DISCONTINUO

FIGURA 16-B.PF 1025 CONTINUO

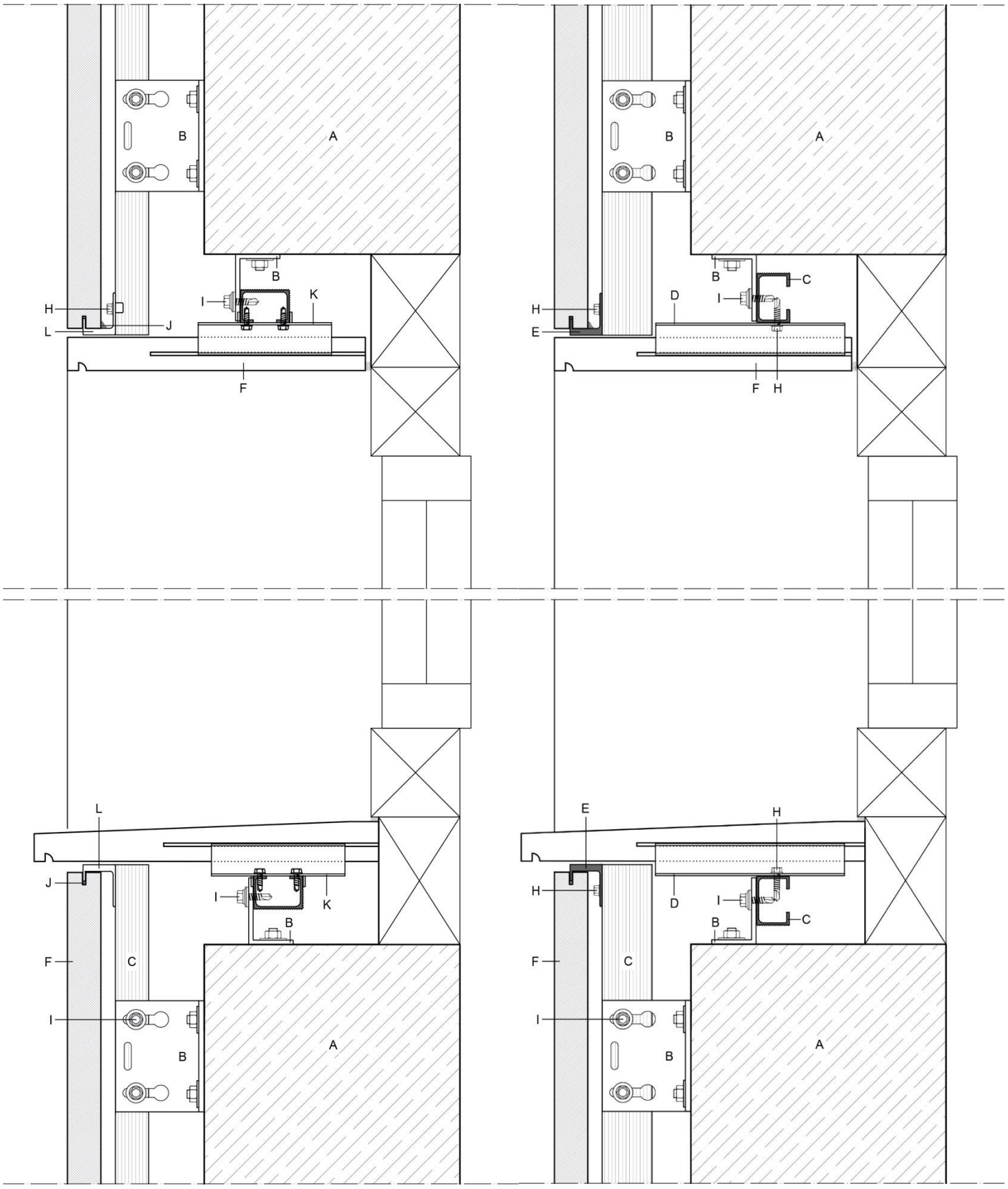
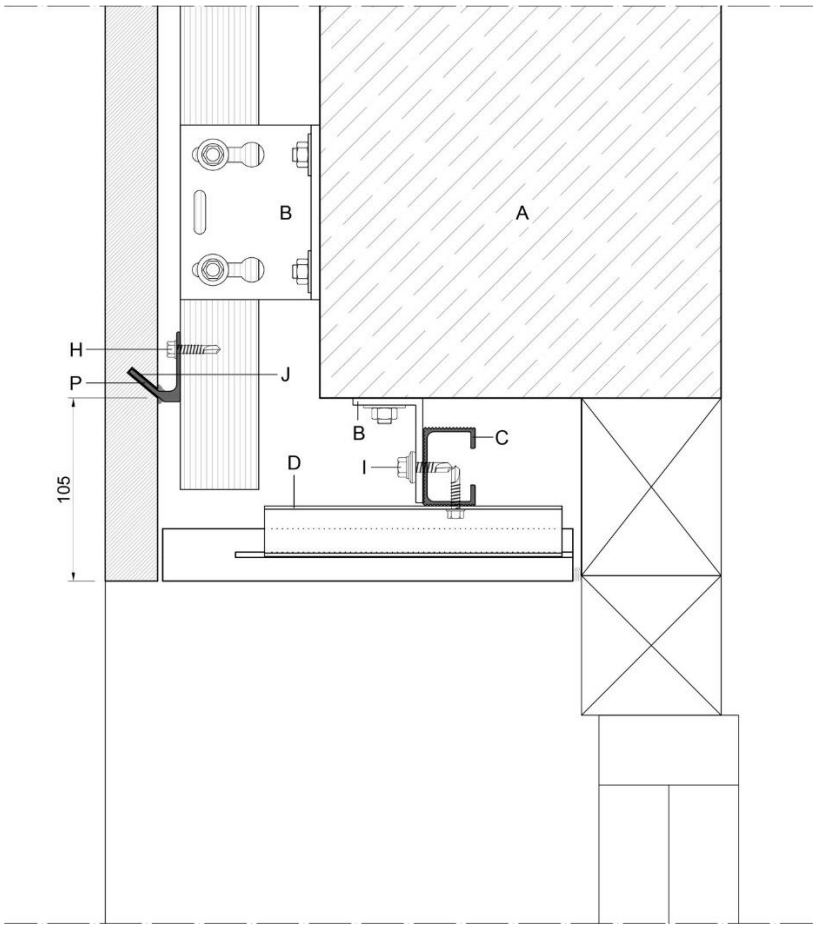


FIGURA 17. DETALLE DE VENTANA CON PERFIL HORIZONTAL TRASERO PF1025 – SECCIÓN VERTICAL



LEYENDA

A.- SOPORTE
B.- MÉNSULA AL SOPORTE
C.- PERFIL VERTICAL “C” (30 x 45 mm)
D.- PERFIL HORIZONTAL CONTINUO INTERMEDIO - PF 1025 CONTINUO
E.- PERFIL HORIZONTAL CONTINUO DE ARRANQUE/CORONACIÓN- PF 1025 CONTINUO
F.- ELEMENTO DE REVESTIMIENTO GENÉRICO – PIEDRA NATURAL
G.- TORNILLO AUTOTALADRANTE (Ø 4.8 mm L=16 mm)
H.- TORNILLO AUTOTALADRANTE (Ø 5.5 mm L=25 mm)
I.- TORNILLO AUTOTALADRANTE CON ARANDELA DE NEOPRENO (Ø 6.3 mm L=25 mm)
J.- RESINA DE POLIURETANO
K.- FIJACIÓN OCULTA Y PUNTUAL INTERMEDIA – PF 1025 DISCONTINUO
L.- FIJACIÓN OCULTA Y PUNTUAL DE ARRANQUE – PF 1025 DISCONTINUO
M.- FIJACIÓN OCULTA Y PUNTUAL DE CORONACIÓN– PF 1025 DISCONTINUO
N.- ANCLAJE AL SOPORTE
O.- REJILLA METÁLICA
P.- PERFIL HORIZONTAL CONTINUO TRASERO- PF1025 CONTINUO

AnexO A: Especificaciones de fijaciones y subestructura

Material de las fijaciones y de la subestructura

Aluminio: Características físicas y mecánicas

Designación simbólica	EN AW-Al MgSi
Designación numérica	EN AW 6063[(12)] AlMg0,7Si
Tratamiento	T6
PROPIEDADES FÍSICAS	
Densidad	2,7 g/cm^3
Coeficiente de dilatación térmica lineal (20º a 100ºC)	23,2 x 10^{-6} ºC
Módulo elástico	69 500 N/mm^2
PROPIEDADES MECÁNICAS	
Resistencia a tracción (R_m)	215 MPa
Límite elástico ($R_{p0,2}$)	170 MPa
Alargamiento (A_{50mm})	6 %
Dureza Brinell	75
Según la UNE-EN 755-2: 2016[(13)] y la UNE-EN 12020-1: 2008[(14)]	

Fijaciones de los elementos de revestimiento

Fijación oculta y puntual / Perfil horizontal oculto y continuo: características geométricas y mecánicas

Referencia	Intermedia	Arranque/Coronación	Trasero
Sección(mm^2)	263.89	252.95	193.62
Perímetro (mm)	159.58	148.52	143.83
Peso (kg/m)	0,713	0.683	0.523
$\mathbf{x_c}$ (mm)	15.67	16.93	20.90
$\mathbf{I_{xc}}$ (cm^4)	19.45	2.18	2.11
$\mathbf{r_{xc}}$ (mm)	8.58	9.29	10.44
$\mathbf{y_c}$ (mm)	15.64	8.03	12.21
$\mathbf{I_{yc}}$ (cm^4)	2.83	2.51	1.39
$\mathbf{r_{yc}}$ (mm)	10.35	9.97	8.46

Especificaciones de la subestructura

Perfil vertical: características geométricas y mecánicas

Referencia	“C” 30 x 45 x 2.5 (estriado)	“C” 30 x 45 x 2.5 (liso)
Espesor (mm)	2.5	2.5
Sección (mm^2)	248.68	303.72
Perímetro (mm)	279.10	2336.13
Peso (kg/m)	0.671	0.820
$\mathbf{x_c}$ (mm)	22.50	22.50
$\mathbf{I_{xc}}$ (cm^4)	3.24	3.79
$\mathbf{r_{xc}}$ (mm)	11.31	11.17
$\mathbf{y_c}$ (mm)	16.88	17.63
$\mathbf{I_{yc}}$ (cm^4)	7.71	9.48
$\mathbf{r_{yc}}$ (mm)	17.46	17.67

Ménsulas: características geométricas y mecánicas

Referencia	**60x40x100/50**	**80x60x100/50**	**100x60x100/50**	**120x60x100/50**	**135x60x100/50**	**160x50x100/50**	**200x50x100/50**
Espesor (mm)	4	5	5	5	5	4,2	4,2
Sección (mm^2)	384	617	780	874	867	864	1032
Perímetro (mm)	199	328	317	359	457	419	499
Peso (kg/m)	1,04	1,67	2,11	2,36	2,32	2,33	2,79
$\mathbf{x_c}$ (mm)	19,50	55,27	67,04	78,07	48,54	97,34	81,76
$\mathbf{I_{xc}}$ (cm^4)	5,18	19,55	23,02	24,02	22,06	12,80	13,26
$\mathbf{r_{xc}}$ (mm)	11,62	17,80	17,18	16,57	16,01	12,17	11,33
$\mathbf{y_c}$ (mm)	9,50	45,18	46,91	48,07	11,36	42,34	6,76
$\mathbf{I_{yc}}$ (cm^4)	14,27	40,15	82,12	134,37	167,17	234,09	429,96
$\mathbf{r_{yc}}$ (mm)	19,28	25,52	32,44	39,19	44,08	52,04	64,54

(12) Las aleaciones de aluminio 6060/6063 T5 están clasificadas como clase B según el (Eurocódigo 9): EN 1999-1-1:2007+A1:2009 Diseño de estructuras de aluminio. Reglas estructurales generales. Tabla 3.1 y Tabla.C.1 en anexo C.

(13) EN 755-2: 2016 Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 2: Características mecánicas

(14) EN 12020-1: Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro

Fijaciones de los elementos de la subestructura

Tornillo de acero inoxidable (ménsula – perfil vertical)

Designación	DIN 7504 K con arandela de neopreno
Diametro	6,3 mm
Longitud	25 mm
Material	Acero inoxidable A2 (AISI 304)
Norma	UNE-EN ISO 3506:2021[(15)]
Resistencia a tracción (R_m)	13.36 kN
Resistencia a cortante	6.68 kN

Tornillo de acero inoxidable bimetálico (perfil horizontal oculto y continuo – perfil vertical)

Designación	DIN 7504 K
Diametro	5,5 mm
Longitud	25 mm
Material	Acero inoxidable bimetálico A2 (AISI 304)
Norma	UNE-EN ISO 3506:2021
Resistencia a tracción (R_m)	8.31 kN
Resistencia a cortante	4.80 kN

Tornillo de acero inoxidable (fijación oculta y puntual – perfil vertical)

Designation	DIN 7504 K
Diameter	4,8 mm
Length	16 mm
Material	Acero inoxidable A2 (AISI 304)
Norma	UNE-EN ISO 3506:2021
Resistencia a tracción (R_m)	7,11 kN
Resistencia a cortante	3,56 kN

Anexo B: Componentes auxiliares

Anclaje al soporte

Los anclajes de la subestructura al soporte no forman parte del kit, por lo tanto, no han sido evaluados, no obstante, en el proyecto técnico de la fachada deberán quedar definidos el tipo, posición y número en función del material base de apoyo y de los esfuerzos trasmitidos al mismo. Si es posible se recomienda que el anclaje tenga marcado CE según ETE basado en los DEE 330232-00-0601, 330499-00-0601, 330747-00-0601, 330076-00-0604 etc.

Adhesivo: Masilla de poliuretano [(16)]

Reacción al fuego	Clase E
Perdida de volumen	≤ 10%
Resistencia a la fluencia	≤ 3 mm

Annex C: Información confidential

Control de calidad de componentes de kits fabricados por proveedores o titular del ETE.
Esta información es confidencial y no se incluye en la Evaluación Técnica Europea cuando dicha evaluación está disponible públicamente.

(15) UNE-EN ISO 3506-1:2021 Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. . Parte 1: Pernos, tornillos y bulones. (ISO 3506-1:2020)

(16) UNE-EN 15651-1:2012 Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 1: Sellantes para elementos de fachada.