

**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid (Spain)
Tel: (+34) 91 302 0440. Fax: (+34) 91 302 0700
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es

Evaluación Técnica Europea

**ETE 15/0916
of 24/08/2024**

Versión original en español

Parte General

Organismo de Evaluación Técnica emisor de la ETE:	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)
Nombre comercial del producto de construcción	FRONTEK PLUS y FRONTEK OMEGA PLUS
Familia a la que pertenece el producto de construcción	Kits para revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente
Fabricante	GRUPO GRECO GRES INTERNACIONAL, S.L. Avda. Castilla La Mancha, 1. 45240 ALAMEDA DE LA SAGRA (Toledo) España website: www.grecogres.com
Planta(s) de fabricación	GRUPO GRECO GRES INTERNACIONAL, S.L. Avda. Castilla La Mancha, 1. 45240 ALAMEDA DE LA SAGRA (Toledo) España
Esta Evaluación Técnica Europea contiene	21 páginas incluyendo 4 Anexos, que forman parte integral de esta evaluación. El Anexo D contiene información confidencial que no se incluye en esta ETE cuando se publica.
Esta Evaluación Técnica Europea se emite de acuerdo con el Reglamento (EU) Nº 305/2011, sobre la base de	EAD 090062-01-0404. Ed. octubre 2021. Kits para revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente.
Esta versión reemplaza	ETE 15/0916 (versión 1) del 23/11/2015

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 transmisión por medios electrónicos, deben ser íntegras (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.

ETE 15/0916 emitida el 24/08/2024 – página 1 de 21



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

Los kits⁽¹⁾ de revestimiento exterior fijados en mecánicamente en fachadas ventiladas “FRONTEK PLUS” y “FRONTEK OMEGA PLUS” están clasificados como familia C, de acuerdo con el DEE 090062-01-0404: *Kits para revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente*, edición octubre 2021 (de aquí en adelante DEE 090062-01-0404).

Los componentes del kit, fabricados por el beneficiario del ETE o por proveedores autorizados, se definen en la tabla 1.1.

TABLA 1.1 – DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL KIT					
Componentes genéricos		FRONTEK PLUS Kit Horizontal (Familia C)	FRONTEK PLUS Kit Vertical (Familia C)	FRONTEK OMEGA PLUS (Familia C)	Descripción técnica
Elementos de revestimiento		Placas cerámicas FRONTEK ⁽²⁾ Fabricadas por GRUPO GRECO GRES INTERNACIONAL, S.L. Gres porcelánico extruido.		Placas cerámicas FRONTEK OMEGA ⁽³⁾ Fabricadas por GRUPO GRECO GRES INTERNACIONAL, S.L. Gres porcelánico extruido .	Anexo A
Fijaciones de los elementos de revestimientos usados para asegurar las placas de revestimiento a la subestructura ⁽⁴⁾	Grapas	Acero inoxidable A2 (AISI 304)			Anexo B
	Tornillos Grapas al perfil vertical	Tornillos autotaladrantes A2 Acero inoxidable Ø 4,2 L=13			
Subestructura Montaje intermedio usado para transmitir la carga entre los elementos de revestimiento y el soporte ⁽⁵⁾	Perfiles verticales ⁽⁶⁾	Perfil T Aluminio extruido ⁽⁷⁾			Anexo B
	Ménsulas ⁽⁸⁾	Ménsula L Aluminio extruido			
	Tornillos de fijación ménsula - montante	Tornillos autotaladrantes A2 Acero inoxidable Ø 5,5 L=22			
Componentes auxiliares	Anclaje al soporte	No evaluado, los anclajes se deben definir según el material del soporte y la Resistencia requerida debido a las acciones previstas.			Anexo C

2. Especificaciones sobre el uso previsto según el DEE

2.1 Uso previsto

Los kits FRONTEK PLUS y FRONTEK OMEGA PLUS están previstos para utilizarse como revestimientos exteriores de fachadas ventiladas tanto en obras de nueva planta como de rehabilitación.

El soporte puede ser de mampostería (ladrillos o bloques), hormigón (moldeado in situ o paneles prefabricados), madera o metálico. Normalmente sobre el soporte se fija el aislamiento, no fabricado por GRUPO GRECOGRES INTERNACIONAL, S.L., que se define de acuerdo con la EN o ETE que corresponda.

El kit evaluado no cumple ninguna función portante y por tanto no contribuye a la estabilidad de la obra sobre la cual se instala, ni tampoco asegura la estanqueidad al aire de la estructura; pero sí puede contribuir a la durabilidad de los edificios donde se instale al proporcionar protección frente a la interperie.

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.

- (1) “Kit” designa un producto de construcción comercializado por un único fabricante como un conjunto de al menos dos componentes separados que deben ensamblarse para incorporarse a la obra de construcción. (Art. 2 n.º 2 RPC n.º 305/2011)
- (2) Características dimensionales, físicas y propiedades mecánicas, en el Anexo A y características geométricas en la figura 2.
- (3) Características dimensionales, físicas y mecánicas en el Anexo A y características geométricas en la figura 2.
- (4) Características geométricas en la figura 3.
- (5) No fabricado por GRUPO GRECOGRES INTERNACIONAL, S.L.
- (6) Características geométricas y mecánicas en el Anexo B y la figura 4.
- (7) Propiedades físicas y mecánicas en el Anexo B.
- (8) Características geométricas y mecánicas en el Anexo B y las figuras 5.1 y 5.2.



Las indicaciones sobre la vida útil de sistema no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, pero se pueden considerar como una referencia para la adecuada elección del producto en relación con una vida útil, económicamente razonable, de las obras.

2.3 Diseño del kit

Para el diseño de un revestimiento de fachada ventilada con los kits “FRONTEK PLUS” y “FRONTEK OMEGA PLUS” se debe considerar:

- El material y estado del soporte, para definir los anclajes más adecuados, suponiendo que el sustrato 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 del kit (p. e.j. elementos de revestimientos, fijaciones y subestructura) de modo que resistan a las acciones (peso muerto, cargas del viento, etc.) previstas para cada caso. Se debe tener en cuenta, si se requiere, 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 ⁽⁹⁾.
- 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, debe 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. ej. 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 las placas: 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 acumulación de agua.

Las necesarias tareas de reparación se deben realizar de forma rápida, utilizando los mismos componentes del kit y siguiendo las instrucciones facilitadas por el beneficiario de la ETE.

3. Prestaciones del producto (kit) y referencias a los métodos utilizados en su evaluación

La evaluación de los kits “FRONTEK PLUS” y “FRONTEK OMEGA PLUS” según los requisitos básicos de obra se ha realizado conforme al DEE 090062-01-0404. Las características de los componentes se deben corresponder con los respectivos valores indicados en la documentación técnica de esta ETA, verificados por el IETcc.

En la tabla 3.1 se resumen las prestaciones de los kits “FRONTEK PLUS” y “FRONTEK OMEGA PLUS”.

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



TABLA 3.1 – RESUMEN DE LAS PRESTACIONES DE LOS KITS “FRONTEK PLUS” Y “FRONTEK OMEGA PLUS”						
Requisitos Básicos de Obra	Nº	Características esenciales		Apartado o ETE	Prestación	
RBO 2 Seguridad en caso de incendio	1	Reacción al fuego		3.1	A1	
	2	Reacción al fuego en fachada		--	No evaluado	
	3	Propensión para sufrir combustión continua sin llama		--	No relevante (el aislante térmico no es parte del kit)	
RBO 3 Higiene, salud y medio ambiente	4	Estanqueidad de las juntas (protección frente al agua de lluvia)		3.2	No es estanco (juntas abiertas)	
	5	Absorción de agua		--	No relevante (uso en fachada ventilada)	
	6	Permeabilidad al vapor de agua		--	No relevante (uso en fachada ventilada)	
	7	Capacidad de drenar agua		3.3	Ver figuras 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 9, 10.1 y 10.2.	
RBO 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	8	Contenido y/o emisión de sustancias peligrosas		--	No evaluado	
	9		Resistencia al viento	3.4	FRONTEK PLUS horizontal Hasta 1000 x 400, 4 grapas	3200 Pa
					FRONTEK PLUS horizontal Hasta 1200 x 600, 4 grapas	2600 Pa
					FRONTEK PLUS horizontal Hasta 1800 x 600, 6 grapas	2800 Pa
					FRONTEK PLUS vertical Hasta 1000 x 400, 4 grapas	3200 Pa
					FRONTEK PLUS vertical Hasta 1200 x 600, 4 grapas	2600 Pa
					FRONTEK PLUS vertical Hasta 1800 x 600, 6 grapas	2600 Pa
					FRONTEK OMEGA PLUS Hasta 1000 x 307, 4 grapas	4000 Pa
					FRONTEK OMEGA PLUS Hasta 1200 x 307, 4 grapas	3900 Pa
					10	Resistencia a fuerzas puntuales horizontales
	11	Resistencia al impacto		3.5	Categoría IV	
	12	Resistencia mecánica de los elementos de revestimiento	Resistencia a flexión	3.6	FRONTEK	≥ 28 N/mm ²
			FRONTEK OMEGA			≥ 25 N/mm ²
	13	Resistencia mecánica de los elementos de revestimiento	Resistencia del ranurado	3.7	FRONTEK PLUS horizontal (RANURA)	0.39 kN
					FRONTEK PLUS vertical (AGUJERO)	0.38 kN
					FRONTEK OMEGA PLUS	0.19 kN
	21	Resistencia mecánica de las fijaciones de los elementos de revestimiento	Resistencia a cargas vert.	3.8	Ver § 3.8	
	22	Resistencia mecánica de las fijaciones de los elementos de revestimiento	Resistencia a punzonamiento del tornillo en un perfil horiz.	--	No evaluado	
	23		Resistencia de la grapa metálica	--	No evaluado	
24	Resistencia mecánica de los perfiles		3.9	Ver § 3.9		
25	Resistencia mecánica de las fijaciones de la subestructura	Resistencia al arrancamiento	--	No evaluado		
26		Resistencia a cortante				
27	Resistencia mecánica de las ménsulas (carga horizontal y vertical)		3.10	Ver tablas 3.10.1 y 3.10.2		
28	Resistencia a cargas sísmicas. Periodo de vibración fundamental y aceleración fuera del plano. Desplazamiento en el plano.		--	No evaluado		
RBO 5 Protección frente al ruido	29	Aislamiento al ruido aéreo		--	No evaluado	
RBO 6 Ahorro de energía y aislamiento térmico	30	Resistencia térmica		--	El aislante térmico no es parte del kit	
Durabilidad	31	Comportamiento higrotérmico		3.11	Ver § 3.11	
	32	Comportamiento tras fatiga		--	No evaluado	
	33	Resistencia al hielo ZZ--deshielo del elemento de revestimiento		--	No evaluado	
	34	Comportamiento tras la inmersión en agua del elemento de revestimiento		--	No evaluado	
	35	Estabilidad dimensional	Por humedad	3.12	Ver § 3.12	
			Por temperatura			
	36	Resistencia química y biológica de los elementos de revestimiento		--	No evaluado	
	37	Resistencia a la radiación UV de los elementos de revestimiento		--	No evaluado	
	38	Corrosión de los componentes metálicos		3.13	Ver § 3.13	



3.1 Reacción al fuego – RBO 2

La reacción al fuego del kit según el Reglamento Delegado de la Comisión (UE) 2016/364 y EN 13501-1 es:

Clase A1 sin necesidad de realizar más ensayos según la Decisión 96/603/EC y sus modificaciones.

Esta clasificación es válida si la capa aislante colocada en la cámara de aire ventilada está hecha de materiales no-combustibles (por ejemplo, lana mineral) o si la capa detrás de los elementos de revestimiento sea un soporte mineral como mampostería u hormigón (A1).

En todos los otros casos, la clase de reacción al fuego no ha sido evaluada.

El escenario europeo para el fuego en fachadas no está definido. En algunos estados miembros, la clasificación del revestimiento exterior de fachada según la UNE-EN 13501-1 podría resultar insuficiente para el uso en fachada. Hasta que el sistema de clasificación europeo existente no se complete, para el revestimiento exterior de fachada puede ser necesario realizar una evaluación adicional de acuerdo con los requisitos nacionales (p.ej. en base a un ensayo a gran escala) para cumplir con la legislación de los estados miembros.

3.2 Estanqueidad de las juntas (protección frente al agua de lluvia) – RBO 3

Las juntas entre los elementos de revestimiento exterior de la fachada ventilada de los kits “FRONTEK PLUS” y “FRONTEK OMEGA PLUS” son abiertas, por tanto, no son estancas.

3.3 Capacidad de drenar el agua – RBO 3

Sobre la base a los detalles constructivos (véase figuras 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 9, 10.1 y 10.2), el conocimiento técnico, la experiencia y los criterios de instalación, se considera que el agua que pudiera penetrar en la cámara de aire o el agua de condensación puede ser drenada fuera del revestimiento sin acumulación, daño por humedad o filtración hacia el sustrato.

3.4 Resistencia a la carga del viento – RBO 4

La resistencia a la carga del viento ha sido evaluada para cada tipo de kit (ver la tabla 1.1) con la configuración mecánicamente más débil (peor escenario) según los valores de resistencia de los principales componentes y uniones (dados en los apartados 3.6 a 3.9).

La tabla 3.4.1 indica la resistencia máxima a la carga de viento, Q en [kN/m²] para cada tipo de kit.

TABLA 3.4.1: RESISTENCIA MÁXIMA A LA CARGA DEL VIENTO		
TIPO DE KIT	CONFIGURACIÓN	RESISTENCIA MÁXIMA, Q [kN/m ²]
FRONTEK PLUS Horizontal	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK L ≤ 1000, H ≤ 400 y 4 grapas para cada elemento de revestimiento Distancia del perfil vertical D ≤ 1000	3.2
	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK 1000 <L ≤ 1200, 400 <H ≤ 600 y 4 grapas para cada elemento de revestimiento. Distancia del perfil vertical 1000 <D ≤ 1200	2.6
	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK 1200 <L ≤ 1800, 400 ≤ H ≤ 600 y 6 grapas para cada elemento de revestimiento Perfil vertical extra en el centro del elemento de revestimiento	2.8
FRONTEK PLUS Vertical	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK L ≤ 1000, H ≤ 400 y 4 grapas para cada elemento de revestimiento Distancia del perfil vertical D ≤ 400	3.2
	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK 1000 <L ≤ 1200, 400 <H ≤ 600 y 4 grapas para cada elemento de revestimiento Distancia del perfil vertical 400 <D ≤ 600	2.6
	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK 1200 <L ≤ 1800, 400 ≤ H ≤ 600 y 6 grapas para cada elemento de revestimiento Distancia del perfil vertical 400 <D ≤ 600	
FRONTEK OMEGA PLUS	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK OMEGA L ≤ 1000	4
	Cualquier configuración con elementos de revestimiento FRONTEK OMEGA L ≤ 1200	3.9

Además, la resistencia a la carga de viento se ha ensayado de acuerdo con el apdo. 2.2.9 y el método especificado en el anexo E del DEE, para diferentes casos en función del tipo de kit considerado.

El comportamiento de los kits frente a la presión del viento es más favorable que cuando se expone a succión. Por tanto, no se ha realizado 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: espesor mínimo de los elementos de revestimiento, máxima separación entre las fijaciones y los componentes de la subestructura.

Los resultados de los ensayos se indican en la tabla 3.4.2. Para otros sistemas ensamblados, la resistencia a la carga del viento obtenida mediante cálculo sobre la base de la resistencia mecánica de los componentes del kit no debe ser superior a la carga máxima indicada en la tabla 3.4.1.

TABLA 3.4.1: RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO: RESULTADOS DE ENSAYO			
MAQUETA ENSAYADA ⁽¹⁰⁾	CARGA MÁXIMA Q (Pa)	DESPLAZAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA [DEFORMACIÓN TRAS 1 MIN DE RECUPERACIÓN] (mm)	TIPO DE FALLO
a. FRONTEK PLUS horizontal – 1000 x 400	3200	8.92 (3.02)	Sin fallo ⁽¹¹⁾
b. FRONTEK PLUS horizontal – 1200 x 600	2600	8.20 (1.95)	Rotura en las ranuras y deformación de las fijaciones
c. FRONTEK PLUS horizontal – 1800 x 600	2800	12.19 (4.17)	Rotura en las ranuras
d. FRONTEK PLUS vertical – 1000 x 400	3200	4.18 (0.12)	Sin fallo ⁽¹²⁾
e. FRONTEK PLUS vertical – 1200 x 600	2600	10.02 (3.05)	Rotura en el agujero de la placa
f. FRONTEK PLUS vertical – 1800 x 600	2600	8.50 (2.80)	Rotura en el agujero de la placa
g. FRONTEK OMEGA PLUS – 1000 x 307	4000 ⁽¹³⁾	4.13 (1.26)	Sin fallo
h. FRONTEK OMEGA PLUS – 1200 x 307	4000 ⁽¹⁴⁾	7.99 (1.77)	Sin fallo
a. Maqueta ensayada: Config. Horizontal – Elemento de revestimiento FRONTEK – 1000mm x 400mm x 19.5mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia máxima entre montantes según el formato de placa – 1200 mm, distancia vertical entre ménsulas – 1100mm.			
b. Maqueta ensayada: Config. Horizontal – elemento de revestimiento FRONTEK – 1200mm x 600mm x 19.5mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia máxima entre montantes según el formato de placa – 1200mm, distancia vertical entre ménsulas 1100mm			
c. Maqueta ensayada: Config. Horizontal – Elemento de revestimiento FRONTEK – 1800mm x 600mm x 19.5mm, 6 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia entre montantes – 900, distancia vertical entre ménsulas – 1100mm			
d. Maqueta ensayada: Config. Vertical – Elemento de revestimiento FRONTEK – 1000mm x 400mm x 19.5mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia máxima entre montantes según el formato de placa – 400mm, distancia vertical entre ménsulas – 1000mm			
e. Maqueta ensayada: Config. Vertical – Elemento de revestimiento FRONTEK – 1200mm x 600mm x 19.5mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia entre montantes – 600mm, distancia vertical entre ménsulas – 1100mm			
f. Maqueta ensayada: Config. Vertical – Elemento de revestimiento FRONTEK – 1800mm x 600mm x 19.5mm, 6 grapas de acero inoxidable por cada placa. Distancia entre perfiles verticales – 600mm, distancia vertical entre ménsulas – 1100mm			
g. Maqueta ensayada: Elemento de revestimiento FRONTEK OMEGA – 1000mm x 307mm x 20mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Máxima distancia entre montantes según el formato de placa – 1000mm, distancia vertical entre ménsulas – 1000mm			
h. Maqueta ensayada: elemento de revestimiento FRONTEK OMEGA – 1200mm x 307 mm x 19.5mm, 4 grapas de acero inoxidable por cada placa. Máxima distancia entre montantes según el formato de placa – 1200mm, distancia vertical entre ménsulas – 1100mm			

3.5 Resistencia a impacto – RBO 4

La Resistencia a impacto ha sido evaluada de acuerdo con el apdo. 2.2.11 y el método especificado en el Anexo G del DEE.

De acuerdo con los resultados de ensayo el grado de exposición según la categoría de uso ⁽¹⁵⁾ de los kits "FRONTEK PLUS" y "FRONTEK OMEGA PLUS" para revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente es la categoría IV, por tanto estos kits pueden utilizarse en zonas que estén fuera del alcance del nivel del suelo en la que el riesgo de ser golpeados por un objeto es muy bajo porque la altura del kit limita el tamaño del impacto (p. ej., en la parte superior de la fachada en edificios, excluyendo el nivel inmediatamente superior al suelo o la base de la fachada. Las góndolas de limpieza no deben utilizarse en la fachada).

3.6 Resistencia a flexión de los elementos de revestimiento – RBO 4

La resistencia a flexión de los elementos de revestimiento se ensayó según la norma EN 10545-4: 2019.

Los valores medios y característicos se indican en la tabla 3.6.1.

(10) Las características del componente se indican en el Anexo A y B.

(11) Los ensayos se detuvieron a 3400Pa por falta de estabilización en el equipo. No hubo fallos.

(12) El ensayo se detuvo en 3400Pa por falta de estabilización en el equipo. No hubo fallos.

(13) Limitación de equipo. No hubo fallos.

(14) Limitación de equipo. No hubo fallos.

(15) Se da la definición de categoría de usos dada en la tabla G.3.1, Anexo G del DEE. Estas categorías corresponden con el grado de exposición en uso.



TABLA 3.6.1 – VALOR MEDIO Y CARACTERÍSTICO DE LA RESISTENCIA A FLEXION DEL REVESTIMIENTO		
DIMENSIONES DE LAS MAQUETAS DE ENSAYO (mm)	CARGA DE ROTURA (N)	
	MOR (MPa)	
	Valor medio	Valor medio
FRONTEK PLUS 1000 x 400 x 19.5	3534.60	36.36
FRONTEK PLUS 1800 x 400 x 19.5	1529.67	28.58
FRONTEK OMEGA PLUS 1000 x 307 x 20	3149.87	42.10
FRONTEK OMEGA PLUS 1200 x 307 x 20	1591.50	25.61

3.7 Resistencia del ranurado del elemento de revestimiento – RBO 4

La resistencia del ranurado ha sido ensayada según el apartado 2.2.12.2 y el método especificado en el Anexo H del DEE.

Los resultados de los ensayos se indican en la tabla 3.7.1.

TABLA 3.7.1: RESISTENCIA DEL RANURADO DEL ELEMENTO DE REVESTIMIENTO			
MAQUETA DE ENSAYO	CARGA DE ROTURA (N)		MODO DE FALLO
	F _m	F _{u,s}	
FRONTEK PLUS Horizontal (RANURA)	463	387	Deformación de la grapa
FRONTEK PLUS Vertical (AGUJERO DE LA PLACA)	464	374	Rotura de la placa Deformación de la grapa ≤ 1mm
FRONTEK OMEGA PLUS	362	195	Deformación de la grapa

3.8 Resistencia a carga vertical – RBO 4

La resistencia a la carga vertical se ha ensayado según el apartado § 2.2.12.11 y el método especificado en la sección J.1 del Anexo J del DEE.

Después de dos mediciones en la hora siguiente, el incremento del desplazamiento fue inferior a 0,1mm.

3.9 Resistencia mecánica de los perfiles – RBO 4

Las siguientes características de los perfiles se dan en el Anexo B:

- Forma y dimensiones de las secciones de los perfiles.
- Inercia de la sección de los perfiles.

3.10 Resistencia mecánica de las ménsulas (carga horizontal y vertical) – RBO 4

La resistencia de las ménsulas bajo carga horizontal y vertical ha sido evaluada por cálculo según las especificaciones definidas en el apartado 2.2.12.17 y el Anexo L del DEE.

Los resultados de los cálculos se indican en las tablas 3.10.1 y 3.10.2.

TABLA 3.10.1: RESISTENCIA A CARGA VERTICAL DE LAS MÉNSULAS – RESULTADOS				
DIMENSIONES DE LAS MÉNSULAS (e=3mm)	F _r (N) ΔL=0.2% de L	F _{rd} (N) ΔL=1mm	F _{sd} (N) ΔL=3mm	F _u (N) fallo
50 x 60 x 123	2600	2700	4200	Irrelevante
50 x 80 x 123	1750	1550	2700	Irrelevante
50 x 120 x 123	1050	700	1450	Irrelevante
50 x 150 x 123	750	450	1000	Irrelevante

TABLA 3.10.2: RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES DE LAS MÉNSULAS – RESULTADOS		
BRACKETS DIMENSIONS	F _c (N) ΔL=1mm	F _u (N) fallo
50 x 60 x 60	1700	Irrelevante
50 x 80 x 60	1600	Irrelevante
50 x 120 x 60	1490	Irrelevante
50 x 150 x 60	1400	Irrelevante
50 x 60 x 123	3100	Irrelevante
50 x 80 x 123	2950	Irrelevante
50 x 120 x 123	2700	Irrelevante
50 x 150 x 123	2600	Irrelevante



3.11 Comportamiento higrotérmico - Durabilidad

El ensayo de comportamiento higrotérmico se ha realizado según el método descrito en el apdo. 2.2.15.1 y M.1 del anexo M del DEE.

Durante los ciclos previstos por el ensayo no se ha producido ninguno de los siguientes defectos:

- Daño como fisuras o delaminación de los elementos de revestimiento que permita que el agua penetre hasta el aislamiento.
- Desprendimiento de los elementos de revestimiento.
- Deformación irreversible.

En consecuencia, el sistema se considera resistente a los ciclos higrotérmicos.

Las juntas de los kits "FRONTEK PLUS" y "FRONTEK OMEGA PLUS" son abiertas por lo tanto el aislamiento deberá ser de EPS (UNE EN 13163), XPS (UNE EN 13164), PUR (UNE EN 13165), espuma fenólica (UNE EN 13166) o lana mineral (UNE EN 13162 - WS o WL/P), dependiendo de la normativa nacional.

3.12 Estabilidad dimensional – Durabilidad

Los valores de estabilidad dimensional de los elementos de revestimiento y subestructura se indican en los anexos 1 y 2 de acuerdo con los estándares que se especifican a continuación:

- Para placas cerámicas EN ISO 10545-8
- Para aluminio EN 1999-1

3.13 Corrosión de los componentes metálicos

Las fijaciones, los perfiles verticales y las ménsulas son de aleación de aluminio AW-6063 según las normas EN 573, EN 755 y EN 1999-1-1 y su espesor mínimo es de 2mm.

La durabilidad es clase B de acuerdo con (Eurocódigo 9) EN 1999-1-1:2007+A1:2009 Diseño de estructuras de aluminio. Reglas generales estructurales. Tabla 3.1a y tabla C.1 en el 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.

Las fijaciones del revestimiento y de la subestructura son de acero inoxidable A2 (AISI 304) según la norma EN ISO 3506-1.

La categoría de corrosividad es C4 (alta corrosividad).

Por tanto, como se define en la ISO 9223, estos componentes pueden 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

4.1 Sistema de certificación de la conformidad

Según la decisión 2003/640/EC de la Comisión Europea ⁽¹⁶⁾ el sistema que aplica para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (ver Anexo V del Reglamento (UE) N° 305/2011) es indicado en la siguiente tabla

Producto(s)	Uso previsto(s)	Nivel(es) o clase(s)	Sistema(s)
Kits para revestimientos exteriores de fachada basados en placas cerámicas sujetos a la subestructura por fijaciones invisibles FRONTEK PLUS y FRONTEK OMEGA PLUS	Revestimiento exterior de la fachada ventilada	Cualquiera	2+

(16) Diario Oficial de las Comunidades Europeas L226/21 del 10.09.2003



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

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

Emitido en Madrid, 24 agosto 2024

por

Ángel Castillo Talavera
Director

En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC)

Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

ETE 15/0916 emitida el 24/08/2024 – página 9 de 21

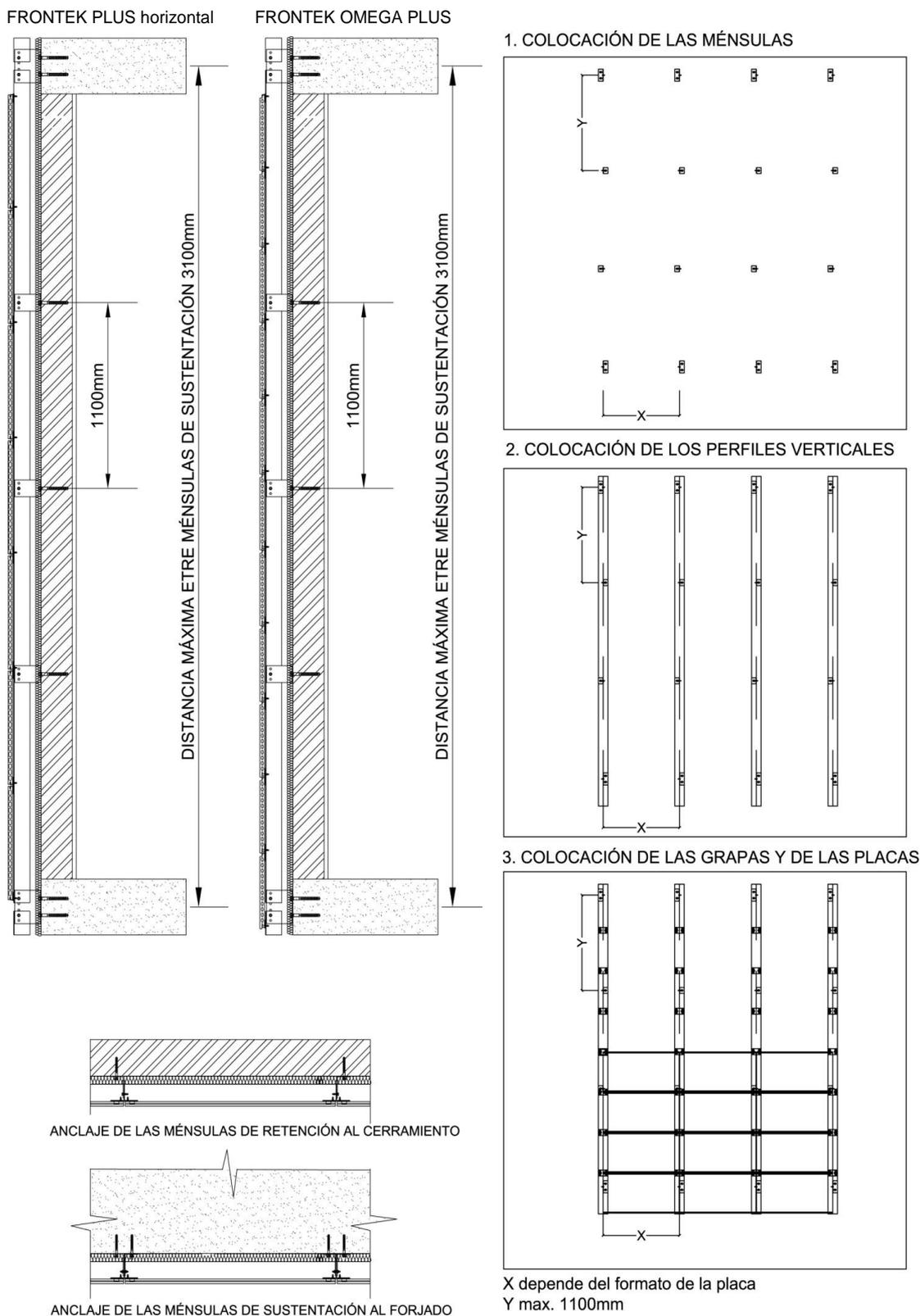
CSV : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 11/09/2024 15:03 | Sin acción específica



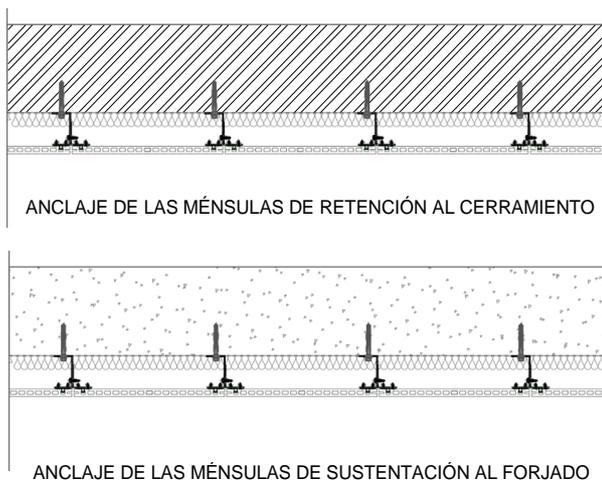
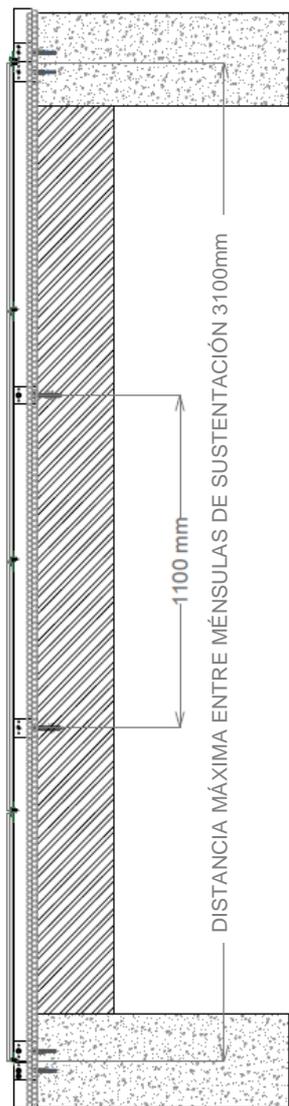
FIGURA 1: CONFIGURACIÓN GENERAL DEL SISTEMA



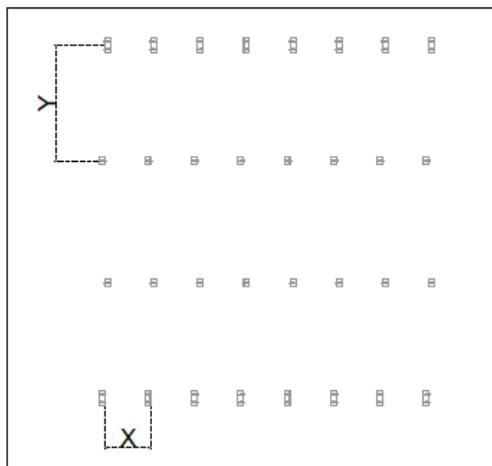
Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



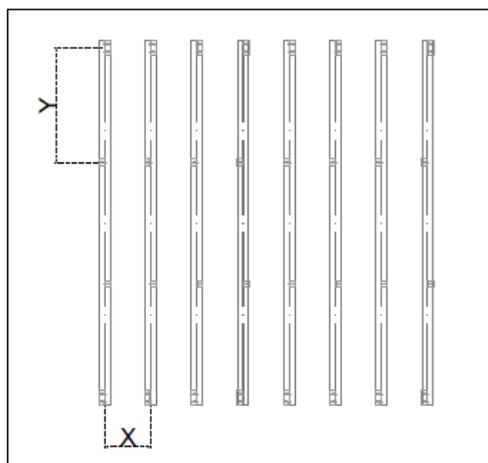
FRONTEK PLUS vertical



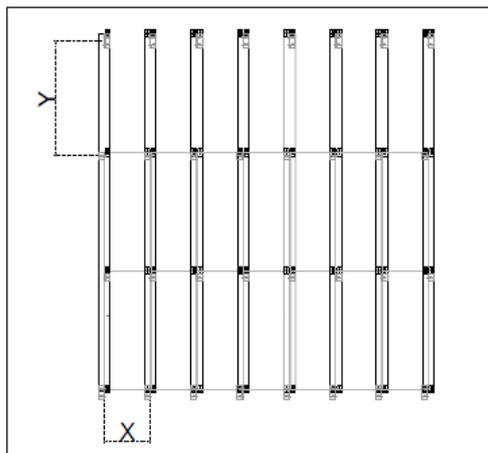
1. COLOCACIÓN DE LAS MÉNSULAS



2. COLOCACIÓN DE LOS PERFILES VERTICALES



3. COLOCACIÓN DE LAS GRAPAS Y DE LAS PLACAS



X Depende del tamaño de la placa
Y máx. 1100mm



FIGURA 2: DETALLE DE LA PLACA CERÁMICA

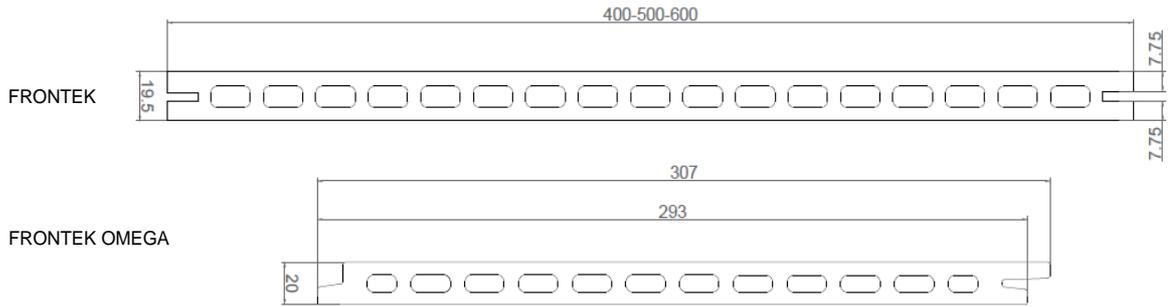
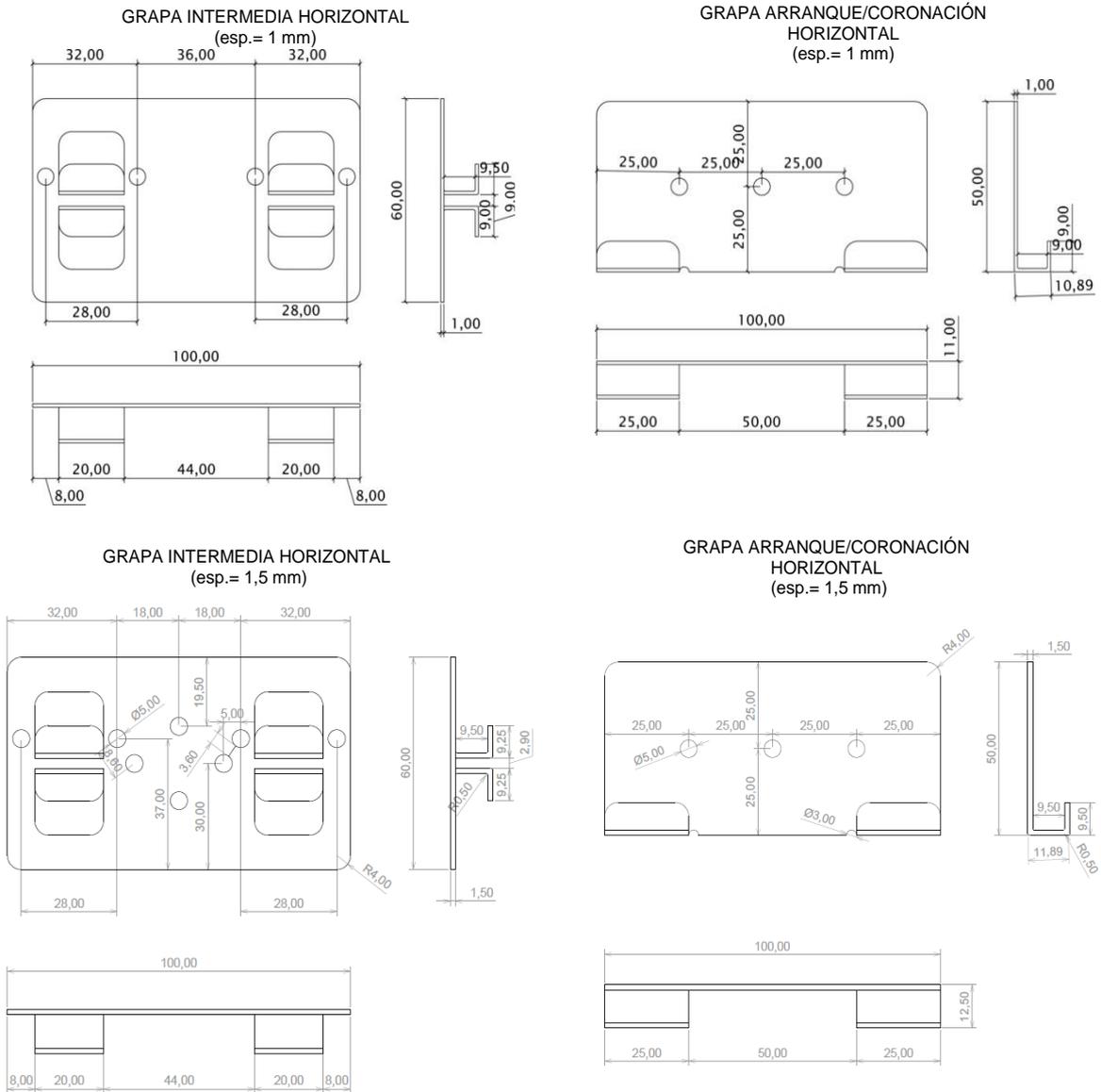


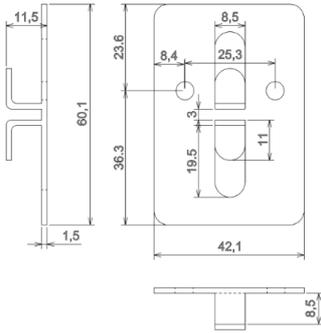
FIGURE 3: FIJACIONES (GRAPAS)



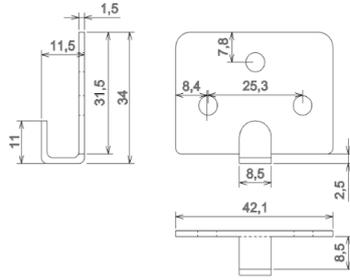
Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



GRAPA INTERMEDIA VERTICAL
(esp.= 1,5 mm)



GRAPA ARRANQUE/CORONACIÓN
VERTICAL
(esp.= 1,5 mm)



GRAPA DE GIRO
(tesp.= 1,5 mm)

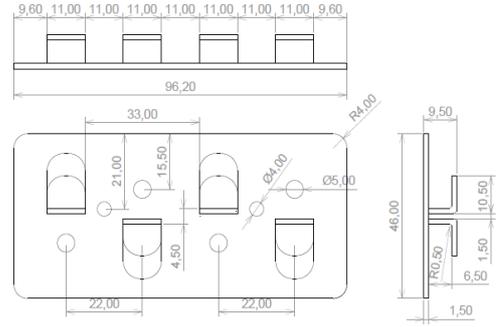


FIGURA 4: PERFIL VERTICAL DE ALUMINIO

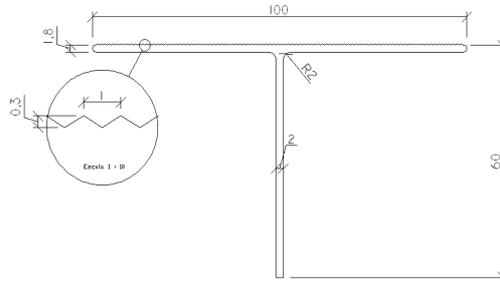


FIGURA 5.1: MÉNSULAS DE SUSTENTACIÓN DE ALUMINIO

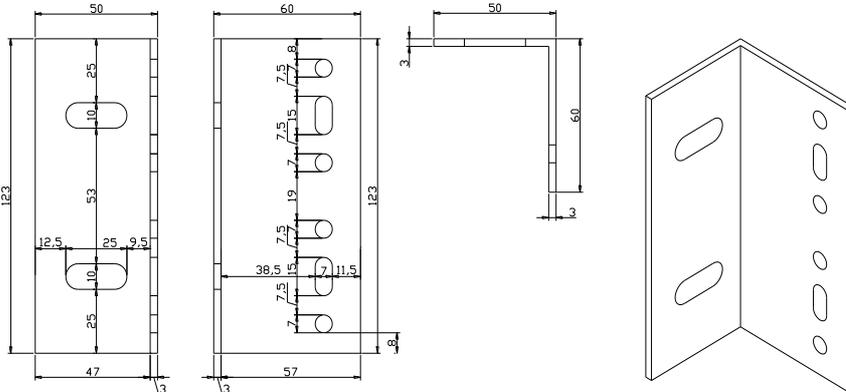
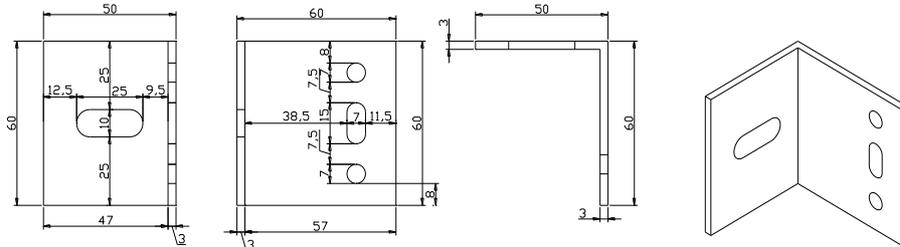


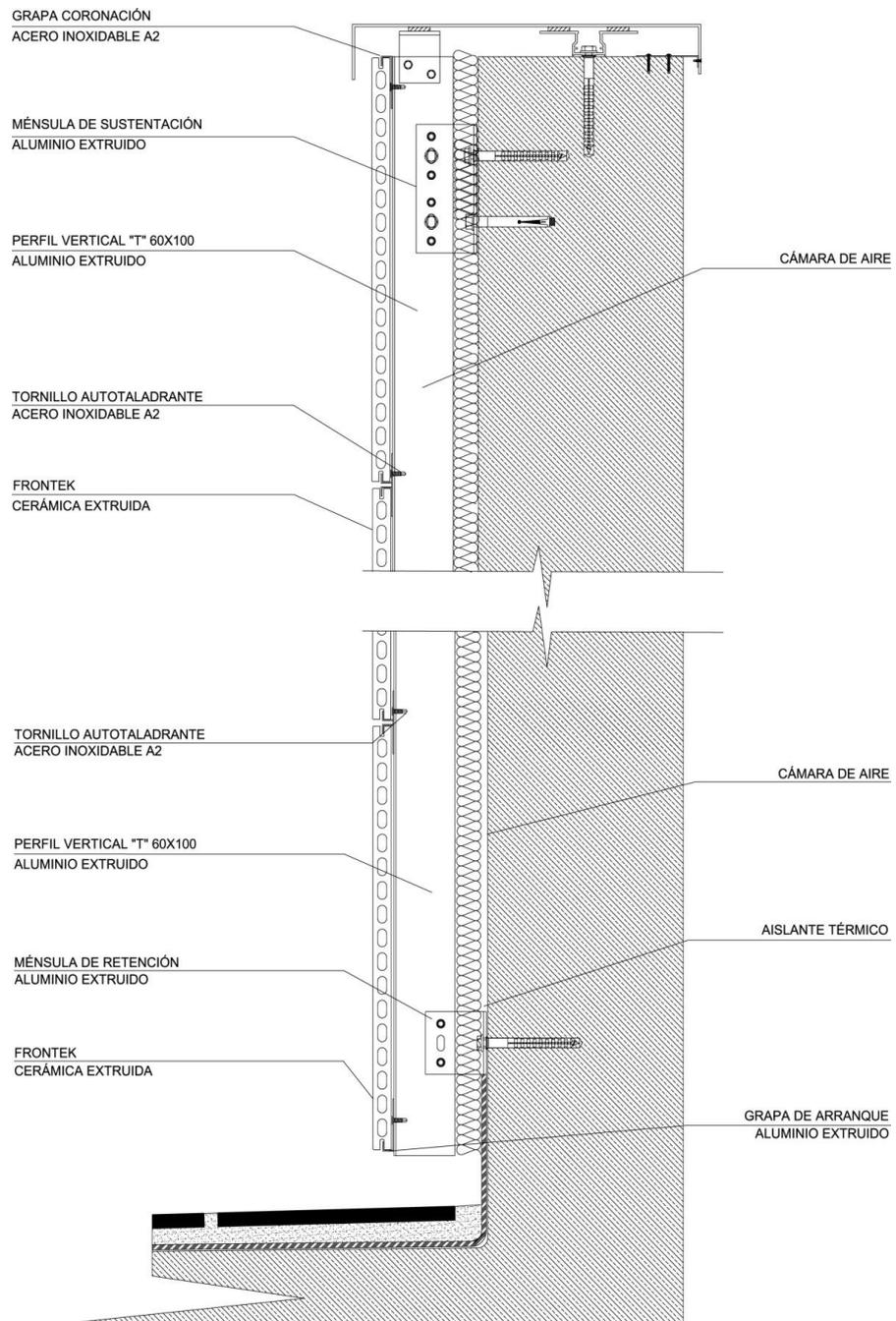
FIGURA 5.2: MÉNSULAS DE RETENCIÓN DE ALUMINIO



Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



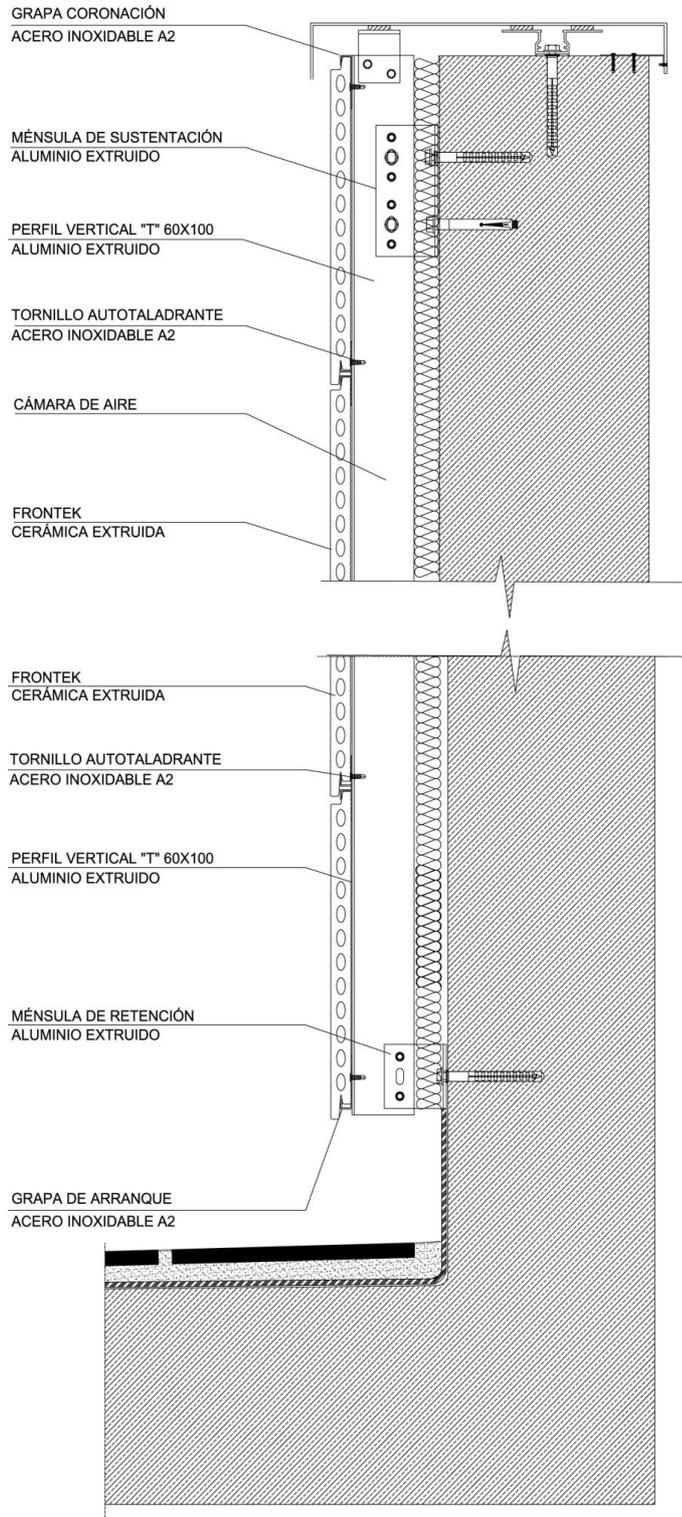
FIGURA 6.1: DETALLE DE ARRANQUE Y CORONACIÓN – FRONTEK PLUS HORIZONTAL



Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



FIGURE 6.2: DETALLE DE ARRANQUE Y CORONACIÓN- FRONTEK OMEGA PLUS



Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



FIGURE 7.1: DETALLES DE LA ESQUINA – FRONTEK PLUS HORIZONTAL Y FRONTEK OMEGA PLUS

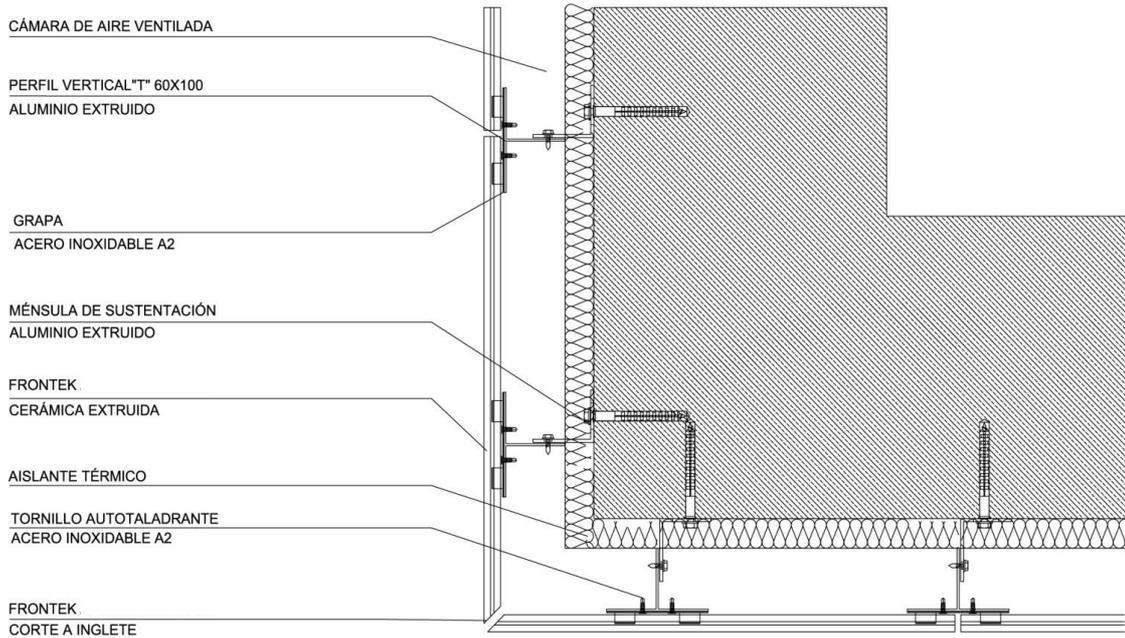
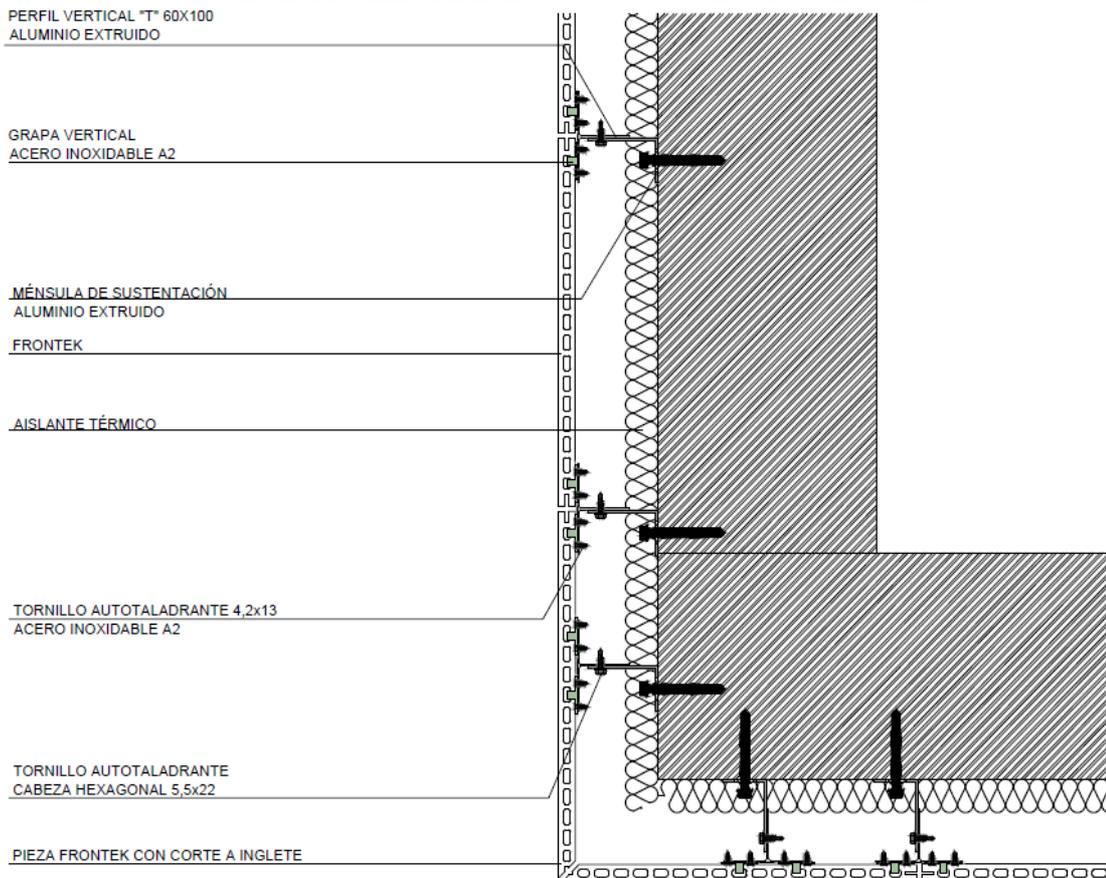


FIGURE 7.2: DETALLES DE LA ESQUINA – FRONTEK PLUS VERTICAL



Código seguro de Verificación : GEN-23d1-8831-3928-eb6f-1e5a-82a6-d83b-8215 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



FIGURE 8.1: DETALLES DEL RINCÓN – FRONTEK PLUS HORIZONTAL Y FRONTEK OMEGA PLUS

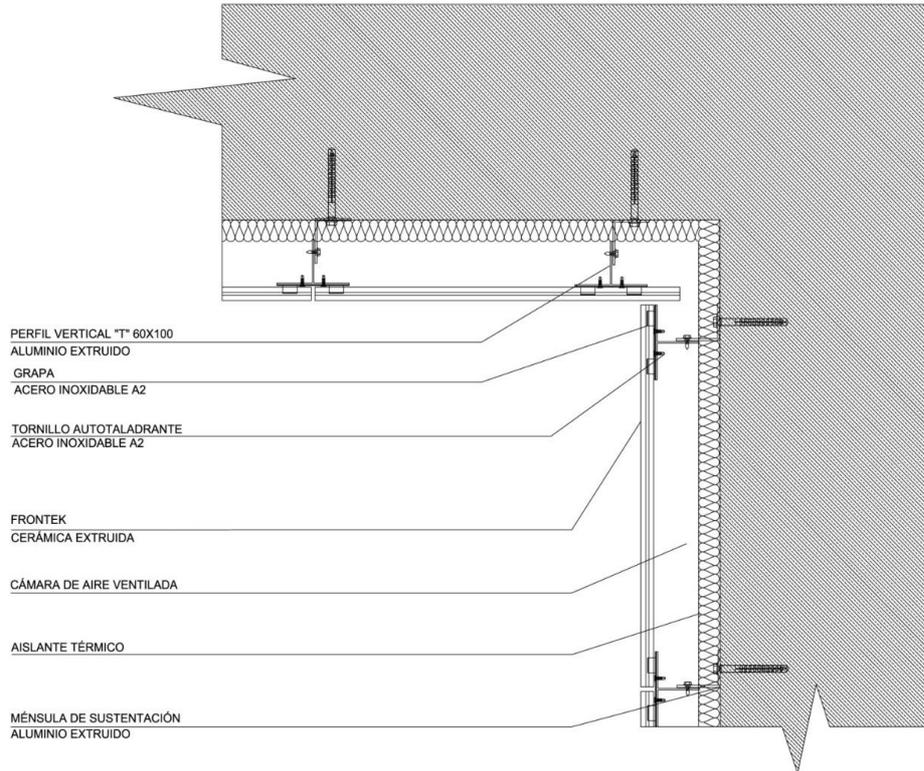


FIGURE 8.2: DETALLES DEL RINCÓN – FRONTEK PLUS VERTICAL

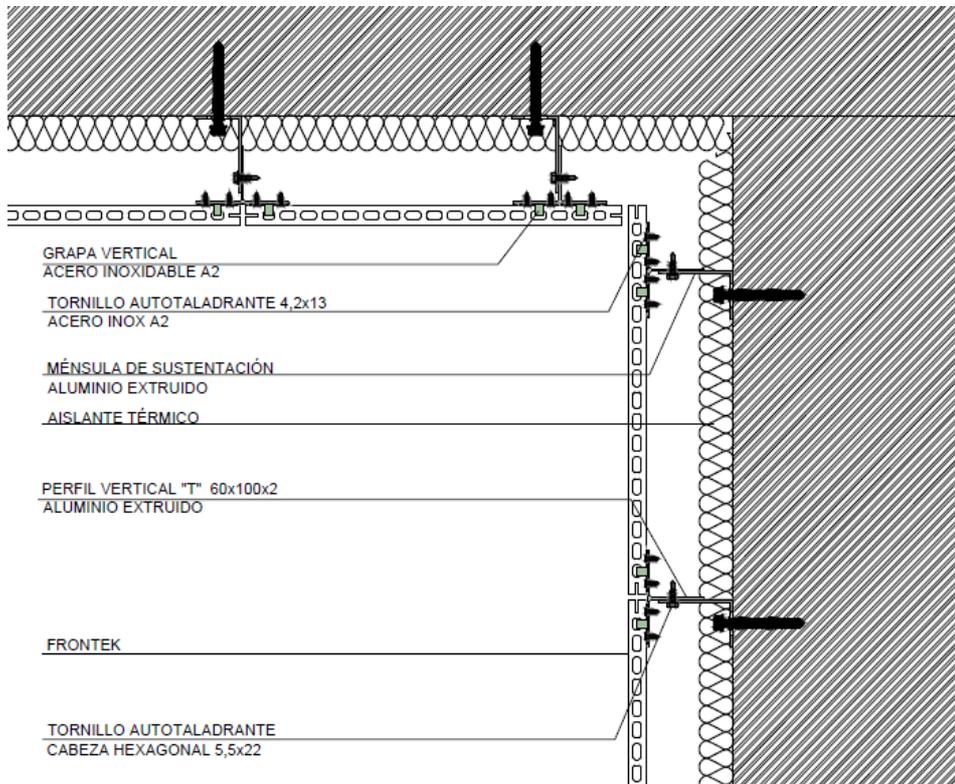


FIGURE 9: JUNTA DE DILATACIÓN – SECCIÓN VERTICAL

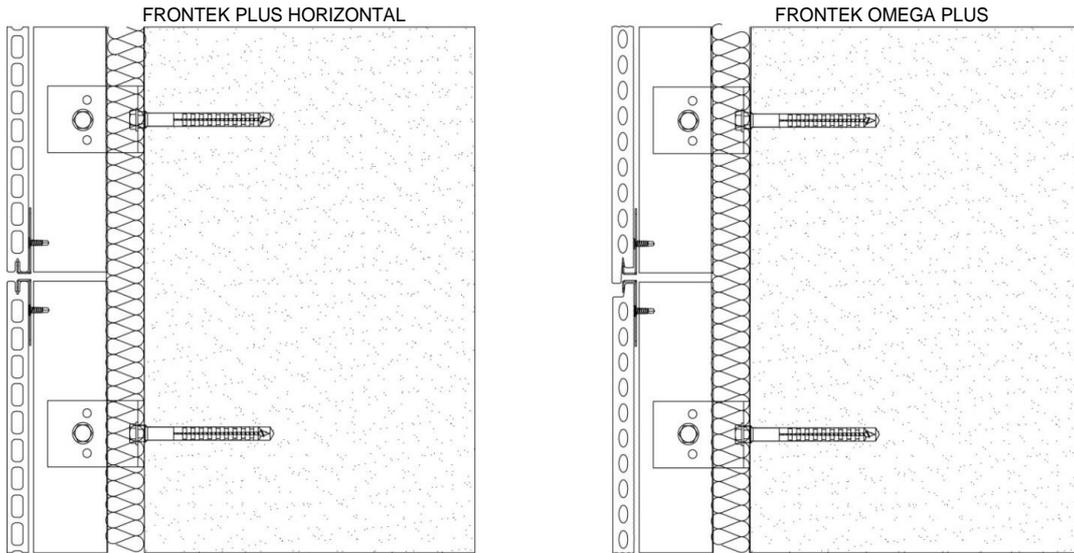


FIGURE 10.1: JUNTA DE DILATACIÓN – FRONTEK PLUS HORIZONTAL AND FRONTEK OMEGA PLUS

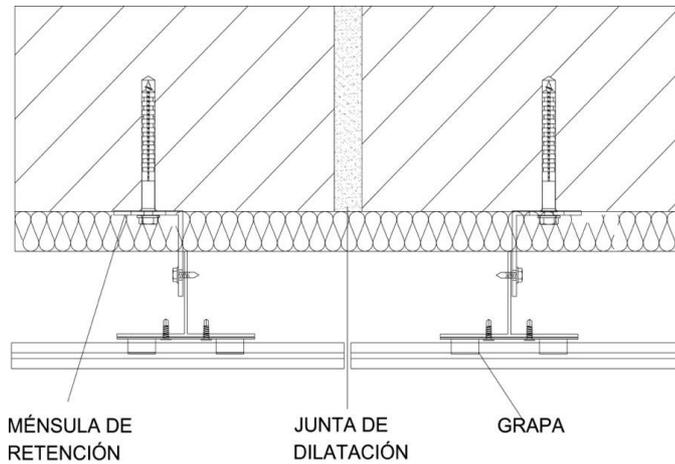
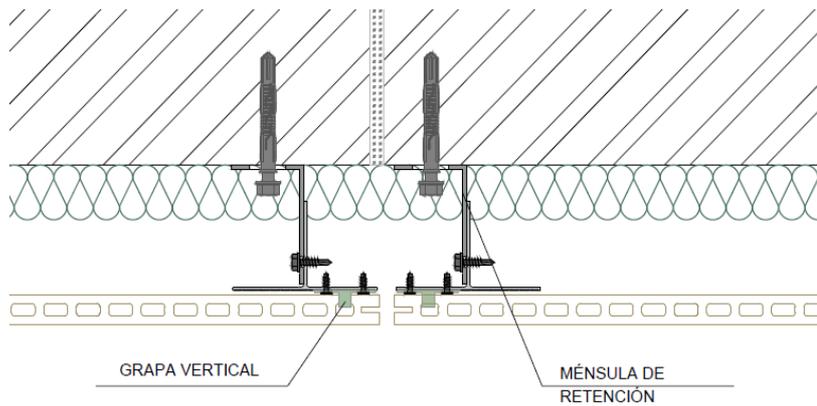


FIGURE 10.2: JUNTA DE DILATACIÓN – FRONTEK PLUS VERTICAL



Note: Todos los detalles mostrados en las figuras anteriores son aproximados y se deben definir para cada proyecto. Estos detalles corresponden con el kit para revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente y no deben utilizarse como justificación para el cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.



Anexo A: Especificaciones de los elementos de revestimiento

Características dimensionales

DIMENSIONES HABITUALES ⁽¹⁷⁾					
	Formato nominal(mm)	Longitud (mm)	Aprox. Altura (mm)	Aprox. Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
FRONTEK PLUS	400 / 500 / 600 x 600	600	400 / 500 / 600	19.5	32.5
	400 / 500 / 600 x 800	800			
	400 / 500 / 600 x 900	900			
	400 / 500 / 600 x 1000	1000			
	400 / 500 / 600 x 1200	1200			
	400 / 500 / 600 x 1400	1400			
	400 / 500 / 600 x 1600	1600			
FRONTEK OMEGA PLUS	307 x 600	600	307	20	33
	307 x 800	800			
	307 x 900	900			
	307 x 1000	1000			
	307 x 1200	1200			

Clasificación, tolerancia dimensional y propiedades físicas

CLASIFICACIÓN		
Método de fabricación	Extruído	
Absorción de agua (E _b)	E _b ≤ 0.5 % (Group A1 _a) – FRONTEK y FRONTEK OMEGA	
TOLERANCIAS DIMENSIONALES		
Longitud y altura (mm)	0.2	%
Espesor (mm)	10	%
Ortogonalidad (mm)	0.4	%
Planitud (mm)	0.2	%
PROPIEDADES FÍSICAS		
Densidad aparente	± 2,3	g/cm ³
Absorción de agua	≤ 3	%
Resistencia a flexión	≥ 28 - FRONTEK	N/mm ²
	≥ 25 - FRONTEK OMEGA	N/mm ²
Coefficiente de dilatación térmica lineal	≤ 9x10 ⁻⁶	K ⁻¹
Reacción al fuego	A1	

(17) Con los mismos espesores se encuentran disponibles placas de dimensiones más pequeñas



Anexo B: Fijaciones y especificaciones de la subestructura

Propiedades físicas y mecánicas del aluminio

Aleación	6063	AlMgSi
Tratamiento	T5	
Protección	Sin tratamiento superficial	
PROPIEDADES FÍSICAS		
Peso específico	2,7 g/cm ³	
Coefficiente de dilatación térmica lineal (20 a 100 °C)	23,6 · 10 ⁻⁶ °K	
Módulo elástico	69.500 MPa	
Coefficiente de Poisson	0,33	
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Resistencia a tracción (R _m)	≥175 MPa	
Límite elástico (R _{p0,2})	≥ 130 MPa	
Alargamiento (A _{50mm})	≥ 8%	
Según la EN 755-2 ⁽¹⁸⁾ y EN 12020-1 ⁽¹⁹⁾		

Fijaciones (grapas) Características geométricas y mecánicas

Referencia	Grapa intermedia kit horizontal	Grapa arranque / coronación kit horizontal	Grapa intermedia kit vertical	Arranque/Coronación kit vertical	Grapa de giro
Dimensiones	Figure 3 of ETA 15-0916				

Características geométricas y mecánicas de los perfiles verticales

Referencia	T 60x100
Sección (mm ²)	290.48
Perímetro (mm)	357.39
Peso (kg/m)	0.783
x _c (mm)	50,00
I _{xc} (cm ⁴)	9.55
r _{xc} (mm)	18.13
y _c (mm)	47
I _{yc} (cm ⁴)	14.27
r _{yc} (mm)	22.17

Características geométricas y mecánicas de las ménsulas

Referencia	50 x 60 x 60/123 (e=3mm)	50 x 80 x 60/123 (e=3mm)	50 x 100 x 60/123 (e=3mm)	50 x 120 x 60/123 (e=3mm)
Sección (mm ²)	321	381	441	501
Perímetro (mm)	220	260	300	340
x _c (mm)	37.5	39.2	40.5	41.5
I _{xc} (cm ⁴)	11.83	25.97	47.57	77.88
r _{xc} (mm)	19.2	26.1	32.8	39.4
y _c (mm)	17.48	25.8	34.5	43.5
I _{yc} (cm ⁴)	7.55	8.16	8.61	8.95
r _{yc} (mm)	15.33	14.6	13.9	13.4

- (18) EN 755-2 Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 2: Características mecánicas.
 (19) EN 12020-1 Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 1: Condiciones técnicas y de inspección y suministro.



Tornillos de acero inoxidable entre perfil vertical y ménsulas

Descripción	Tornillo autotaladrante de cabeza hexagonal
Norma	DIN 7504K EN ISO 15480:2000 ⁽²⁰⁾
Diámetro	5.5 mm
Longitud	22 mm
Material	Acero inoxidable A2 (AISI 304)
Norma	EN ISO 3506-1: 2010 ⁽²¹⁾
Clase resistente	70
Resistencia a tracción (R _m)	700 MPa
Límite elástico (R _{p0,2})	450 MPa

Tornillos de acero inoxidable entre perfil vertical y grapas

Descripción	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada
Norma	DIN 7504P EN ISO 15482:2000 ⁽²²⁾
Diámetro	4.2 mm
Longitud	13 mm
Material	Acero inoxidable A2
Norma	EN ISO 3506-1: 2010
Clase resistente	50
Resistencia a tracción (R _m)	500 MPa
Límite elástico (R _{p0,2})	210 MPa

Anexo C: Anclaje al soporte

Los anclajes de la subestructura al soporte no forman parte del kit, por lo tanto, no han sido evaluados. No obstante, es importante que queden definidos el tipo, posición y número de anclajes en función del material base de apoyo y de los esfuerzos transmitidos al mismo. Cuando sea posible se recomienda que el marcado CE basado en los DEE 330232-00-0601, 330499-00-0601, 330747-00-0601, y 330076-00-0604 (etc.)

Anexo D: Información confidencial

Control de calidad de los componentes de los kits fabricados por proveedores o por el beneficiario del a ETE. Esta información es confidencial y no se incluye en la Evaluación Técnica Europea cuando se distribuye públicamente.

- (20) UNE EN ISO 15480 Tornillos autotaladrantes con cabeza hexagonal de arandela, con rosca autorroscante.
(21) UNE EN ISO 3506-1 Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones.
(22) UNE EN ISO 15482 Tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada de hueco cruciforme, con rosca autorroscante

