



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 658p /21

Área genérica/Usos
previsto:

REVESTIMIENTO EXTERIOR DE
FACHADAS VENTILADAS

Nombre comercial:

Sistemas Albond SC, Albond RSC,
Albond RB y Albond SZ

Beneficiario:

ALBOND ALÜMINYUM SANAYI VE TIC.
A.S.

Sede social:

Hatip Mahallesi Ali Osman Çelebi Bulvarı n. 140.
59860 Çorlu (Turquía).

Representante en España:

Albond Export Department.
Tel: +90 282 661 10 10
export@albond.com.tr

Lugar de fabricación:

Hatip Mahallesi Ali Osman Çelebi Bulvarı n. 140.
59860 Çorlu (Turquía).

Validez. Desde:
Hasta:

8 de noviembre de 2021
8 de noviembre de 2026
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 24 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía. La responsabilidad del IETcc no alcanza a los aspectos relacionados con la Propiedad Intelectual o la Propiedad Industrial ni a los derechos de patente del producto, sistema o procedimientos de fabricación o instalación que aparecen en el DITplus.

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS (en adelante DITplus) es una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios no cubiertos por el marcado CE.

El DITplus se fundamenta en los principios establecidos en el "Application Document" desarrollado por la Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) y puede ser aplicado a las dos especificaciones técnicas armonizadas establecidas en el Reglamento (UE) N° 305/2011 de Productos de Construcción.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que este deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 692.232.4. Fachadas ventiladas

DECISIÓN NÚM. 658p /21

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto n.º 3652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden n.º 1265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando el procedimiento IETcc 0405-DP de mayo de 2005, revisado en diciembre de 2018, por el que se regula la concesión del DITplus,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos *de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)*,
- de acuerdo a la solicitud formulada por la Empresa ALBOND ALÜMINYUM SANAYI VE TIC. A.S. para la CONCESIÓN del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA DITplus a los **Sistemas Albond SC, Albond RSC, Albond RB y Albond SZ**,
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y fabricas realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc (Informe n.º 1001-21) o en otros laboratorios [CSTB (RA-19-0033)], así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, establecida conforme al Reglamento del DIT,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS número 658p /21, a los **Sistemas Albond SC, Albond RB, Albond SZ y Albond RSC**, considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que los sistemas son **CONFORMES CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)**, siempre que se respete el contenido completo del presente Documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DITplus) evalúa exclusivamente los sistemas constructivos propuestos por el beneficiario y tal y como se describe en el presente Documento, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que cada sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles. En cada caso, el beneficiario de este DITplus, a la vista del proyecto técnico, proporcionará la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición de los sistemas para la ejecución de la obra, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

CONDICIONES DE CÁLCULO

Opcionalmente, el beneficiario comprobará, de acuerdo con las condiciones de cálculo indicadas en el Informe Técnico de este DITplus, la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuación de los sistemas para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa en vigor y para la situación geográfica concreta.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que realiza en la actualidad sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el producto acabado conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 5 del presente Documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y DE PUESTA EN OBRA

Los sistemas no contribuyen a la estabilidad de la construcción. La puesta en obra de los sistemas debe ser realizada por empresas cualificadas, en el ámbito de este DITplus. Dichas empresas garantizarán que la puesta en obra de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CONDICIONES DE CONCESIÓN

Debe de tenerse en cuenta que, a excepción del sistema Albond RSC, los otros sistemas disponen de las Evaluaciones Técnicas Europeas (ETE) 19/0654 (Albond SC), 19/0655 (Albond RB) y 19/0656 (Albond SZ) según el documento de evaluación europeo DEE 090062-00-0404 "Kits de revestimientos exteriores de fachada fijados mecánicamente" (Ed. Julio 2018), más sus correspondientes Certificados n.º 1219-CPR-0318 y n.º 1219-CPR-0319 (Albond SC), n.º 1219-CPR-0320 y n.º 1219-CPR-0321 (Albond RB), n.º 1219-CPR-0322 y 1219-CPR-0323 (Albond SZ), Declaraciones de Prestaciones y marcados CE. Este DITplus no exime al fabricante de mantener en vigor dichos marcados CE.

VALIDEZ

El presente DITplus N.º 658p /21 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica Plus, y se mantengan en validez los marcados CE de los sistemas,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DITplus, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 8 de noviembre de 2026.

Madrid, 8 de noviembre de 2021

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistemas Albond SC, Albond RSC, Albond RB y Albond SZ, para la construcción tanto en obra nueva como en rehabilitación, de revestimientos de fachadas ventiladas con aplacados procedentes de paneles composite de aluminio “albond® 9000 PE” (combustible)¹ y “albond® 9000 FR” (difícilmente inflamable) con el acabado decorativo deseado. Los sistemas están previstos para fijarse mecánicamente a una subestructura de perfilaría de aluminio, anclada a la estructura o a paramentos resistentes del edificio.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

Los sistemas evaluados se componen de:

- Revestimiento a base de bandejas o placas procedentes de paneles albond® 9000, suministrado por el beneficiario, mecanizado por empresas cualificadas.
- Subestructura a base principalmente de ménsulas y montantes, así como piezas o perfiles complementarios, suministradas por otras empresas.
- Fijaciones específicas para el revestimiento y la subestructura considerados, definidas por el beneficiario y suministradas por otras empresas.
- Accesorios para resolver puntos singulares de fachada, suministrados por otras empresas.

No forman parte de esta evaluación, los anclajes de la subestructura al soporte, ni el aislamiento térmico que se incorporase en la cámara de aire ventilada. La Tabla 1 resume las principales variables para un diseño preliminar:

Tabla 1. Aspectos generales de diseño

Kits	Revestimiento (aplacado y fijación)	Subestructura (componente)	Ancho junta ² (mm)
Albond SC (Fig.1a)	Bandeja colgada Fijación oculta.	Montante: Ω Ménsulas: U, L	≤ 8 10-20
Albond RSC (Fig. 1b)	Bandeja colgada con rigidizadores adheridos por trasdós	Montante: Ω Ménsulas: U, L	≤ 8 10-20
Albond RB (Fig.2)	Placa remachada Fijación vista	Montante T, L Ménsula L	≤ 8 10-20
Albond SZ (Fig.3)	Bandeja fijada. Fijación oculta		≤ 8 10-20

¹ No apto para fachadas con exigencias de reacción al fuego establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

² Ancho de junta ≤ 8 mm (informe de clasificación de reacción al fuego CSTB RA-19-0033) si hubiera exigencia aplicable.

2.1. Sistema Albond SC y Albond RSC

Sistema de revestimiento a base de bandejas colgadas procedentes de paneles “albond® 9000 PE” y “albond® 9000 FR” cortados, fresados y plegados. La unión con la subestructura se realiza gracias a unas entalladuras previamente mecanizadas en los cantos verticales de bandejas y, en el caso del sistema Albond RSC, también en sus rigidizadores verticales ocultos adheridos por el trasdós, por medio de piezas de cuelgue atornilladas a perfiles montantes (omega) de aleación de aluminio.

2.2. Sistema Albond RB

Sistema de revestimiento a base de placas procedentes de paneles “albond® 9000 PE” y “albond® 9000 FR” fijadas mediante remaches a subestructura unidireccional constituida únicamente por montantes (perfiles T o bien L) sin conexión entre sí.

2.3. Sistema Albond SZ

Sistema de revestimiento a base de bandejas fijadas mecánicamente procedentes de paneles “albond® 9000 PE” y “albond® 9000 FR”, cortados, fresados y plegados. La unión con los montantes (perfiles T o bien L) se realiza a través de perfiles extruidos de aluminio denominados “S” y “Z” por medio de remachado en las pestañas horizontales.

3. MATERIALES Y COMPONENTES

3.1. Revestimiento

Bandejas y placas pueden ser suministradas por el beneficiario o terceros reconocidos por él, a partir de cualquier panel “albond® 9000 PE” y “albond® 9000 FR”. De acuerdo con las especificaciones del beneficiario, se conforman en taller, fábrica u obra (zona limpia y protegida de la intemperie).

Las bandejas, de geometría generalmente paralelepípedica, se obtendrán mediante cortes fresados, tales que plegados a 90° sobre el panel, definirán cuatro pliegues perimetrales denominados “cantos” o “pestañas”. Estos cantos permitirán, con su forma reducir la deformación de las bandejas y, con el empleo de accesorios específicos y una correcta mecanización, la fijación de las bandejas a la subestructura. Se distinguen:

- Placas o bandejas estándar, para la parte general del revestimiento, según modulación.
- Placas o bandejas especiales³, p.ej. para esquinas, rincones, arranques y coronaciones, jambas, vierteaguas y dinteles.

En caso contrario, el rango de anchura de juntas sería 10-20 mm.

³ Para su configuración, se consultará al beneficiario.

Tabla 2. Características de panel

Características	Panel albond 9000	
	PE	FR
Anchuras nominales (mm).[tolerancias]	1000, 1250, 1500. Máx.:1600 [0,0, +0,2]	
Longitudes nominales (mm) [tolerancias]	1000, 1500, 2600, 3500, 4000. Máx.: 6500 [0;+4]	
Falta de escuadrado (mm) [Diferencia entre diagonales]	≤ 4,0	
Espesor nominal (mm) [tolerancias]	Estándar: 4 ± 0,2	
Peso/superficie (kg/m²) [tolerancia %]	5,50	7,50
Resistencia a la deslaminación por pelado (N/mm) (ASTM D 903) ⁴	> 7,0	

3.1.1. Sistemas Albond SC y Albond RSC

Las bandejas en su canto superior horizontal cuentan con un pliegue complementario obligatorio. En sus cantos laterales de 45 mm de profundidad, presentan al menos dos entalladuras que, al encajarse sobre las piezas de cuelgue, permitirán anclar la bandeja a la subestructura (Fig. 4).

En el caso del sistema Albond RSC, (bandejas de gran tamaño), se utilizarán rigidizadores ocultos portantes o no, procedentes de paneles albond® 9000 FR, adheridos por su trasdós mediante un subsistema de adhesión formado por limpiador, imprimación, cordón continuo de adhesivo y cinta de doble cara, definidos en el apartado 3.2.3, fijados complementariamente mediante remaches o tornillos a los cantos de la bandeja.

Tabla 3. Tamaños de bandejas de sistema Albond SC

Características	Dimensiones máximas de cara vista	
	Longitud (mm)	Altura (mm)
Bandejas tipo A	900	665
Bandejas tipo B	900	1165
Bandejas tipo C	900	2165

Tabla 4. Tamaños de bandejas de sistema Albond RSC

Características	Dimensiones máximas de cara vista (distancia de rigidizador a pestañas)	
	Longitud (mm)	Altura (mm)
Bandejas tipo A con 1 rigidizador central vertical	1820 (910)	665
Bandejas tipo B con 1 rigidizador central horizontal	900	2165 (1082,5)

3.1.2. Sistema Albond RB

Las placas se mecanizarán antes de introducir los remaches necesarios descritos en Tabla 5. Así se conseguirán puntos fijos o móviles dependiendo de su diámetro, y se dispondrán de tal manera que permitan la dilatación de las placas (Fig. 5).

Tabla 5. Tamaños de placas de sistema Albond RB

Características	Dimensiones máximas de cara vista	
	Longitud (mm)	Altura (mm)
Placa tipo A (2 montantes)	493	1038
Placa tipo B (3 montantes)	996	1038
Placa tipo C (3 montantes)	2018	1038

3.1.3. Sistema Albond SZ

Las bandejas presentan un canto constante de 30 mm de profundidad. En sus cantos verticales no presentan entalladuras, ya que se fijan mediante remachado a perfiles horizontales denominados S y Z. La distancia máxima entre remaches es de 500 mm (Fig. 6).

Tabla 6. Tamaños de bandejas de sistema Albond SZ

Características	Dimensiones máximas de cara vista	
	Longitud (mm)	Altura (mm)
Bandeja tipo A (3 montantes)	1820	575

3.1.4. Paneles albond® 9000 PE y albond® 9000 FR

Se componen de:

3.1.4.1. Láminas de aleación de aluminio lacado

Serán conformes con las Normas UNE-EN 573-3⁵, UNE-EN 485-2⁶, y UNE-EN 1396⁷. Las características declaradas por el beneficiario se indican en la Tabla 7.

Tabla 7. Características de las láminas de aluminio

Características	Aleaciones: 3005/H42, 3005/H44, 3105 H42/H44/H46 5005/ H42/H44
Espesor de chapa (mm)	0,48 [± 0,02]
Coefficiente de dilatación térmica lineal (mm/m K ⁻¹)	24 x 10 ⁻⁶
Módulo de elasticidad E (MPa)	70 000
Resistencia a tracción R _m (MPa)	≥ 130
Límite elástico R _{p0,2} (MPa)	≥ 95
Alargamiento A ₅₀ (%)	≥ 3

⁴ ASTM D 903-98(2017). Standard Test Method for Peel or Stripping Strength of Adhesive Bonds (T-Peel Test).

⁵ UNE-EN 573-3:2020. Aluminio y aleaciones de aluminio. Composición química y forma de los productos de forja. Parte 3: Composición química y forma de los productos.

⁶ UNE-EN 485-2:2017. Aluminio y aleaciones de aluminio. Chapas, bandas y planchas. Parte 2: Características mecánicas.

⁷ UNE-EN 1396:2015. Aluminio y aleaciones de aluminio. Chapa y banda recubierta en continuo para aplicaciones generales. Especificaciones.

La cara vista de panel de aluminio expuesta a la intemperie presenta una lámina de aluminio lacada en continuo a base de fluoruro de polivinilideno (PVDF) cuyas características declaradas por el beneficiario se indican en la Tabla 8.

Tabla 8. Características del lacado PVDF

Características (UNE-EN 13967)	Valor
Espesor de pintura ⁸ (μm)	22 a 33
Brillo (uds. de brillo)	30
Dureza lápiz	F-HB
Flexibilidad	0T - 1T
Resistencia MEK (DBR)	100
Índice de resistencia a la corrosión	3
Resistencia a la humedad	sin cambios
QUV B (1000 h)	ΔE ≤ 1

La cara oculta del panel de aluminio presenta una lámina de aluminio lacada. Las caras internas de las láminas en contacto con el núcleo están revestidas de una imprimación para facilitar la adhesión al núcleo.

3.1.4.2. Núcleo

Puede ser dos tipos (véase la Tabla 9):

Tabla 9. Características del núcleo de los paneles

Características	Panel albond® 9000	
	PE	FR
Densidad (kg/m ²)	5,5	7,4
Composición	Polietileno reciclado de baja densidad	Componentes minerales (retardantes de llama) y polietileno de baja densidad
Color	Negro	gris

3.1.4.3. Adhesivo

Adhesivo de naturaleza polimérica, en formato de gránulos, composición específica que, aplicada en continuo durante la fabricación de los paneles, permite la unión permanente entre chapas y núcleo.

3.1.4.4. Film protector de lámina lacada

Film de polietileno de baja densidad para proteger la cara lacada vista de posibles golpes o ralladuras hasta que el panel esté colocado en su ubicación final en la obra, con flechas de indicación del sentido de laminación.

3.2. Subestructura

3.2.1. Ménsulas

Dependiendo del tipo de sistema, se distinguen:

3.2.1.1. Ménsulas de sistemas Albond SC y RSC

Piezas procedentes del corte de perfil extruido de aleación de aluminio 6063 con tratamiento T5/T6, sección transversal en U, de 3 mm de espesor según ref. (02.01.001) y profundidad de 50 mm, previstas para fijar montantes con sección en Ω.

3.2.1.2. Ménsulas de sistemas Albond RB y SZ

Piezas procedentes del corte de perfil extruido de aleación de aluminio 6063 con tratamiento T5/T6, de sección transversal en L denominadas doble (sustentación) o simple (retención), de 2 mm de esp. según ref. (01.01.004 y 01.01.005) y profundidad de 50 mm, previstas para fijar montantes con sección en T o L.

3.2.2. Montantes

Hay dos tipos, según sea el sistema considerado:

3.2.2.1. Perfiles de sistemas Albond SC y RSC

Son perfiles con sección transversal en Ω. de 6,5 m de longitud máxima y acabado natural, fabricados en aluminio extruido, aleación 6063 y tratamiento T5 o T6, según ref. (02.01.004). Sus características se indican en la Tabla 10 (véase Fig.4).

Tabla 10. Perfil Ω para montantes

Características	Valor
Espesor fuste / alas (mm)	2,5
Longitud máxima de fabricación (m)	6,0
Peso teórico (kg/m)	0,96
Inercia I _x (cm ⁴) del perfil	16,8
Inercia I _y (cm ⁴) del perfil	6,5

3.2.2.2. Perfiles de sistemas Albond SZ y RB

Son perfiles con sección transversal en T ref. (01.01.001) o en L ref. (01.01.002). de 6,5 m de longitud máxima y acabado natural, fabricados en aluminio extruido, aleación 6063 y tratamiento T5 o T6. Sus características se indican en la Tabla 11 (véase Fig.5).

Tabla 11. Perfil T y L para montantes

Características	Valor (T)	Valor (L)
Espesor fuste / alas (mm)	2,0	2,0
Longitud máx. de fabricación (m)	6,0	6,0
Peso teórico (kg/m)	0,82	0,51
Inercia I _x (cm ⁴) del perfil	16,7	3,5
Inercia I _y (cm ⁴) del perfil	7,34	5,25

3.2.3. Piezas específicas y accesorios

3.2.3.1. Cuelgue de sistemas Albond SC y RSC

Piezas procedentes del corte de perfil extruido de aleación de aluminio 6060 o 6063 con tratamiento T5 y acabado natural ref. (02.01.003) y protección

⁸ El espesor del lacado puede variar de acuerdo al tipo de color aplicado.

elastomérica, previstas para unirse a los montantes. mediante tornillos autorroscantes tipo DIN 7504-K 4.8x19mm A2/50.

3.2.3.2. Rigidizadores de sistema Albond RSC

Con el fin de limitar la deformación de las bandejas de gran tamaño, se utilizarán perfiles rigidizadores de aluminio, o bien procedentes de paneles albond® FR de anchura mínima 40 mm, fijados por su trasdós, principalmente mediante un subsistema de adhesión, compuesto de agente limpiador, imprimación, cinta adhesiva de doble cara para garantizar el espesor del cordón, y un adhesivo específico monocomponente de color blanco, a base de poliuretano que endurece en contacto con la humedad. Las características declaradas por el beneficiario se indican en la Tabla 12.

Tabla 12. Subsistema de adhesión

Características	Valor
Densidad (kg/l)	1,1
Tiempo formación de piel a 23 °C y 50% HR (min)	35
Temperatura de servicio (° C)	-40 a + 90
Temperatura de aplicación (° C)	+5 a +35
Esfuerzo máximo admisible a tracción (MPa)	0,20
Esfuerzo máximo admisible a cortante (MPa)	0,15

3.2.3.3. Perfiles S y Z (Albond SZ)

Perfiles de aluminio extruido aleación 6063 T5 o T6 denominados S ref. (03.01.001) y Z ref. (03.01.002), machihembrados entre sí, sobre los que se fijan las bandejas mediante remaches. (Fig.6).

3.2.3.4. Fijaciones

Las fijaciones a emplear se indican en Tabla 13:

Tabla 13. Fijaciones principales

Sistema (unión)	Tipo de fijación (ejemplo)	Prop.mecánica (v. medio rotura)
Albond SC Albond RSC Albond SZ (Bandeja a montante, y pieza de cuelgue a montante))	Tornillo autorroscante y autotaladrante EN ISO 15480 o 15481 (conocidos como DIN 7504 k) de acero inoxidable A2 con cabeza hexagonal y arandela (4,5x19), más arandela opcional de EPDM	- Carga de arrancamiento (F,u.): ≥ 0,95 kN (esp.2.0 mm) - Carga de rotura a tracción Zb (valor característico): ≥ 7,11 kN
Albond SC Albond RSC Albond RB Albond SZ (perfil a ménsulas))	Tornillo autorroscante y autotaladrante EN ISO 15480 o 15481 (conocidos como DIN 7504 k) de acero inoxidable A2 con cabeza hexagonal y arandela (5,5x19), más arandela opcional de EPDM	- Carga de rotura a cortante Qb (valor característico): ≥ 3,56 kN
Albond RB (Placa -perfil) Albond RB (Bandejas – perfiles S y Z)	Remache ciego 5x12 alu/inox A2 (cuerpo/vástago), con cabeza Ø 14 mm, acabado natural o lacado	Resistencia al arrancamiento (según NF P 30-310): 246 daN)

4. FABRICACIÓN

4.1. Fabricación de paneles albond®

Los paneles albond® 9000 tipos PE y FR son fabricados por el beneficiario en su planta situada en Corlu (Turquía).

La fabricación de los paneles se realiza según el siguiente proceso: A partir de la materia prima del núcleo se obtiene, aplicando calor y presión, un conformado laminar que posteriormente, a lo largo de la línea de producción continua, va recibiendo por adherencia a ambos lados, láminas metálicas de la misma anchura. Al final de la línea, mediante corte se obtienen los paneles que presentan el acabado en su cara vista protegido por el film de polietileno descrito en el punto 3.1.4.4 del presente Documento. Los paneles se identifican mediante un sistema de impresión que codifica la fecha y la hora de fabricación en la cara interior.

4.2. Revestimiento exterior

Las bandejas, placas, así como los accesorios procedentes de paneles albond® son preparadas en talleres especializados y/o bien en la propia obra, siguiendo las especificaciones de conformado (corte, fresado y plegado) y preparación establecidas por el beneficiario⁹.

4.3. Subestructura y elementos auxiliares

Los montantes, las piezas de unión, así como las ménsulas son suministrados por proveedores siguiendo las especificaciones del beneficiario. Los elementos auxiliares para la conformación de bandejas, así como las fijaciones entre los elementos del sistema son fabricados por terceros en base a la normativa correspondiente y son suministrados a la obra.

5. CONTROL DE CALIDAD

Se realizan controles de calidad en fábrica de todos los elementos que conforman el panel, según procedimientos establecidos por el fabricante. El sistema de calidad del fabricante está certificado por la sociedad TÜD-Sud, según la Norma UNE-EN ISO 9001¹⁰.

Los controles se centran en cada una de las fases del proceso productivo, partiendo de la materia prima suministrada. Existe un procedimiento interno de Instrucción Técnica para la recepción cualitativa de materias primas, especificado y documentado en las Normas Internas. El proceso de autocontrol comprende las siguientes fases:

5.1. Control de materias primas

5.1.1. Bobinas de aluminio aleado

Se realiza un control de la aleación utilizada, mediante los certificados de calidad suministrados por el proveedor, que tienen que estar dentro de las

⁹ Véase <https://albond.com.tr/eng/teknikdokuman.html>

¹⁰ UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).

tolerancias especificadas por las normas (relativas al menos a sus características mecánicas y su composición química). Los aspectos controlados son como mínimo:

- Espesor de lámina: 5 / bobina^{6,7}
- Propiedades mecánicas: 1 / bobina^{6,7}
- Lacado del revestimiento: 1 / bobina, sobre su espesor¹¹, brillo¹² y diferencia de color¹³

5.1.2. Núcleos

El control del producto base y de las adiciones, si proceden, para la fabricación del núcleo se realiza por cada envío de los suministradores según las especificaciones internas.

5.2. Control del producto terminado

Sobre los paneles resultantes del proceso de fabricación, se realizan controles por cada día de producción, según las normas internas, referentes al espesor de panel fabricado y al grado de adherencia de las láminas de metal sobre el núcleo. Se realizan como mínimo 3 veces por día de fabricación. Tanto el resto de componentes como los accesorios de los sistemas son suministrados por proveedores junto con certificados de calidad de cada material.

6. ETIQUETADO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN EN OBRA, ACOPIO Y MANIPULACIÓN

Los paneles se apilan en horizontal en palés de madera y se flejan para evitar daños durante su transporte. No se debe colocar uno sobre otro, más de ocho palés. El almacenaje deberá realizarse en horizontal con el fin de evitar posibles deformaciones que repercutan en su planicidad. El periodo máximo de almacenamiento será de seis meses. Se recomienda no quitar la lámina de protección hasta después de la instalación en obra.

7. PUESTA EN OBRA

7.1. Especificaciones generales

7.1.1. Definiciones del proyecto

Previamente a la instalación del sistema elegido, en el proyecto y/o en sus cálculos se habrá determinado al menos los siguientes aspectos:

- Tipo y estado del soporte para la definición del tipo y número de anclajes.
- Despiece del revestimiento exterior de la fachada en bandejas o placas, así como accesorios para puntos singulares, especificando el tipo de panel albond® así como la holgura de las juntas.
- Subestructura: Perfiles, ménsulas de anclaje a soporte y sus fijaciones. En particular, se prescribirán características de los perfiles, sus

separaciones y apoyos. Y también el desplome o saliente máximo admisible del soporte en relación con la holgura de regulación en horizontal permitida por la ménsula.

- Espesor de cámara ventilada y aislamiento térmico.
- Puntos singulares: Esquinas y rincones, arranque y coronación de fachada y configuración de huecos. Se deberá tener en cuenta, la estanquidad de los mismos y su impermeabilización previa si fuese necesario, así como la correcta evacuación de agua para evitar su acumulación.

7.1.2. Organización de la obra

Tanto en obra nueva como en rehabilitación, previamente a la colocación de la subestructura debe reconocerse en primer lugar el estado del soporte. Posteriormente se instalará ménsulas de anclaje y luego si es posible, el aislamiento térmico (recomendable a base de placas rígidas hidrófugas e ignífugas) antes de la instalación de los montantes. A continuación, se ejecutará en sentido ascendente la parte general del revestimiento de fachada (partes ciegas) y finalmente los puntos singulares (esquinas, puntos singulares, etcétera).

7.1.3. Empresas instaladoras

La instalación del sistema tendrá que realizarse por el beneficiario o bien por empresas cualificadas.

7.2. Montaje

7.2.1. Preparación del soporte

La subestructura debe quedar perfectamente alineada con el fin de garantizar la planicidad del sistema de revestimiento. Antes del montaje del sistema de placas, debe realizarse in situ una prueba de arrancamiento de los anclajes para asegurar la estabilidad y la capacidad portante del soporte. El instalador y la Dirección Facultativa de la fachada darán su conformidad previa al soporte antes de la colocación del sistema, el cual deberá instalarse de tal manera que tenga la nivelación y aplomado correcto.

7.2.2. Fijación de subestructura

La primera y última ménsula estará colocada como máximo a 250 mm de los extremos del perfil montante. La longitud máxima del perfil montante colocado será de 6000 mm. El montante se fijará a las ménsulas mediante las fijaciones descritas anteriormente. En las ménsulas de retención se permitirán los cambios por dilataciones lineales del montante, practicándose agujeros colisos en el montante o en la ménsula.

¹¹ UNE-EN 13523-1:2017. Metales pintados en banda continua. Métodos de ensayo. Parte 1: Espesor de película.

¹² UNE-EN 13523-2:2014. Metales pintados en banda continua. Métodos de ensayo. Parte 2: Brillo

¹³ UNE-EN 13523-3:2014. Metales pintados en banda continua. Métodos de ensayo. Parte 3: Diferencia de color. Comparación instrumental.

7.2.3. Colocación del revestimiento exterior

En fase de puesta en obra, se deberá prestar especial atención a la direccionalidad de los elementos de revestimiento (marcada con una flecha en el film protector y en su cara oculta). Una vez instaladas, deberá retirarse este film para evitar una excesiva exposición a la luz solar y a la intemperie.

7.2.4. Bandejas

A efectos de colocación en obra, se deberán replantear la posición de las piezas de cuelgue y posteriormente, si la modulación lo permite, colocar las bandejas por hiladas y en todo caso, siempre en sentido ascendente, colocando las entalladuras de las mismas sobre las piezas de cuelgue y posteriormente remachando las bandejas sobre las alas de los montantes en los agujeros colisos situados en la sobrepestaña horizontal superior (Fig. 4 y 5).

7.2.5. Placas

Las placas son instaladas en obra mediante perforación de las mismas y colocación del remache correspondiente, respetando las holguras entre diámetros de taladro y vástago del remache, así como las distancias entre remaches y a bordes de placa. Se recomienda usar una guía para posicionar los remaches (Fig. 6).

7.2.6. Puntos singulares

Se muestran ejemplos de coronación y arranque de fachada, esquinas y rincones en las Fig. 7 y 8.

7.3. Mantenimiento y reparación

Se tendrán en cuenta principalmente las especificaciones indicadas en el CTE, en la tabla 6.1 del DB HS S1- apdo. 6. Se considera como mantenimiento normal, proceder a un lavado periódico de las placas o bandejas mediante una mezcla de agua corriente y un detergente no alcalino y no abrasivo para limpiar la superficie. El lavado se realizará con un cepillo blando, o bien con ayuda de una esponja húmeda, o bien con ayuda de una máquina de limpieza de alta presión.

No está permitido el uso de disolventes, papel de lija, cepillo de púas. Para la reparación de daños puntuales y/o la sustitución del revestimiento (por ejemplo, grafitis, etc.,) se aconseja contactar con el beneficiario.

8. CRITERIOS DE CÁLCULO

8.1. Acción del viento

De acuerdo con el criterio del beneficiario, para el predimensionado de bandejas y placas, se considera como valor de carga máxima admisible el valor de carga de fin de ensayo dividido por un coeficiente de seguridad $k = 3$, según se especifica a continuación:

8.1.1. Sistema Albond SC / RSC

Para una configuración de subestructura con montantes cada 910 mm como máximo y distancias entre ménsulas de 938 mm como máximo, las bandejas, con pestaña vertical de 45 mm y anchura de lengüeta de entalladura de 15 mm presentan los valores máximos admisibles indicados en las Tablas 14 y 15.

Tabla 14. Sistema Albond® SC

Tipo bandeja	Nº de entalladuras dist. $\leq$ 500 mm	Dimensiones máx.		Succión máx. adm. (kPa)
		Longitud (mm)	Altura (mm)	
A	2	900	665	0,8
B	3	900	1165	0,8
C	4	900	2165	0,6

Tabla 15. Sistema Albond® RSC

Tipo bandeja	Nº de entalladuras; dist. $\leq$ 500 mm (1 rigidizador central)	Dimensiones máx. de paño de bandeja		Succión máx. adm. (kPa)
		Longitud (mm)	Altura (mm)	
A	2; (1 rigid. vert. a 910 mm.)	1820	665	0,8
B	5; (1 rigid.hor. a 1032 mm.)	900	2165	0,8

8.1.2. Sistema Albond RB

Para una configuración de subestructura con montantes cada 910 mm como máximo y distancias entre ménsulas de 938 mm como máximo, las placas remachadas presentan los valores máximos admisibles de resistencia al viento indicados en la Tabla 16.

Tabla 16. Sistema Albond® RB

Tipo placa	Nº montantes	Dimensiones máx.		Succión máx. adm. (kPa)
		Longitud (mm)	Altura (mm)	
A	2	493	1038	1,0
B	3	996	1038	1,0
C	3	2018	1038	1,2

8.1.3. Sistema Albond SZ

Para una configuración de subestructura con montantes cada 910 mm como máximo y distancias entre ménsulas de 938 mm como máximo, las bandejas, con pestaña vertical de 30 mm presentan los valores máximos admisibles indicados en la Tabla 17.

Tabla 17. Sistema Albond® SZ

Tipo bandeja.	Nº montantes	Dimensiones máx.		Succión máx. adm. (kPa)
		Longitud (mm)	Altura (mm)	
A	3	1820	575	0,8

9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Según indica el beneficiario del DITplus, la instalación del sistema en España, se viene realizando desde el año 2010 y hasta la fecha, aproximadamente la superficie vendida asciende a 1.000.000 m². El IETcc ha realizado diversas visitas a algunas de las obras, así como una encuesta a los usuarios, todo ello con resultado satisfactorio. El beneficiario aporta como referencia la siguiente Tabla:

Tabla 18. Listado de obras

Año	Tipo de sistema / tipo de panel	Tipo de Obra y dirección	Sup. (m ²)
2019	Albond RB/ FR	Rehabilitación Edificios en altura 3 unidades. Barrio Elorrieta (Bilbao)	4000
	Albond SC/ FR	Edificio Evec. Av de Bilbao 60, Berriz. (Vizcaya)	2100
2018	Albond SC/ FR	Centro Cívico Cazona C/ Gerardo Diego, 4 (Santander)	4000
2016	Albond SC/ PE	Rehabilitación fachadas Edificio San Bartolomé, 27. (San Sebastián)	2200
2017	Albond SC, RSC/ PE	Colegio c/ Sta. Bernardita 3, 28023 Madrid	1300

10. ENSAYOS

Los resultados indicados se han realizado en el IETcc (Informe n.º 1001-21) conforme con las respectivas Instrucciones Técnicas internas, y en el CSTB (RA-19-0033) según la Norma UNE-EN 13501-1¹⁴.

10.1. Ensayos de identificación

Tabla 19. Identificación de paneles albond® 9000

Características		Revestimiento albond® 9000	
		PE	FR
Espesor (mm)		4,00	4,00
Resistencia inicial a la deslaminación por pelado ASTM D 1781 (N.mm/mm)	Cara vista	268,85	285,33
	Cara oculta	253,85	222,56
Rigidez a flexión EI (promedio) (da N.m ² /m) Flexión 4 puntos sobre probeta 400x300 mm) luz l: 300 mm	Q= 200 N	26,10	27,40
	Q= 600 N	24,60	28,00

10.2. Ensayos de aptitud de empleo

Tabla 20. Reacción al fuego

Características	Revestimiento albond® 9000	
	PE	FR
Sistemas Albond a base de bandejas	Sin ensayo	B-s1,d0
Sistemas Albond a base de placas	Sin ensayo	B-s1,d0

Tabla 21. Resistencia de fijaciones (Albond SC,RSC,SZ)

Resistencia de fijaciones (sistemas a base de bandejas)	Revestimiento albond® 9000	
	PE	FR
Sistema Albond SC/RSC: Resistencia al arrancamiento de la entalladura (carga de rotura, kN valor característico F _{u,5})	1,02	0,85
Sistema Albond SZ: Resistencia al arrancamiento ala del perfil S aluminio (carga máx. kN valor característico F _{u,5})	1,34	
Sistema Albond SZ: Resistencia al punzonamiento del perfil Z de aluminio (carga máx. kN valor característico F _{u,5})	3,08	

Tabla 22. Resistencia de fijaciones (Albond RB)

Resistencia al punzonamiento de panel por remache sobre anillo de soporte		Resultados (Valor característico)	
Ø anillo	Posición remache	albond® PE	albond® FR
180 mm	Centro	2579,3	2355,8
	Lateral	881,5	992
	Esquina	201,1	185,9
270 mm	Centro	2925,7	2641,3
	Lateral	989,6	931,9
	Esquina	80,5	153,5
350 mm	Centro	2880	2603,1
	Lateral	1092,4	524,9
	Esquina	81,2	102
Resistencia a cizalladura del panel por remache		albond® PE	albond® FR
Lateral		1246,1	579,6
Esquina		1806,3	967,4

Tabla 23. Succión al viento de sistemas de revestimientos basados en paneles albond® 9000 PE

Sistema Albond SC - PE		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Tipo bandeja	Configuración			Instant.	Permte.	
A	Bandeja colgada 900 x 665	QMA	0,8	5,93	0,04	Ninguno
		QFE	2,6	16,65	1,60	Ninguno
B	Bandeja colgada 900 x 1165	QMA	0,8	11,28	0,13	Ninguno
		QFE	2,4	38,68	4,79	Max. deformación
C	Bandeja colgada 900 x 2165	QMA	0,6	15,07	0,27	Ninguno
		QFE	1,6	31,07	0,77	Max. deformación
Sistema Albond RSC - PE		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Tipo bandeja	Configuración			Instant.	Permte.	
A	Bandeja colgada rigidizada 900 x 2165	QMA	0,8	10,76	0,21	Ninguno
		QFE	2,6	36,89	6,62	Max. deformación
B	Bandeja colgada rigidizada 1820 x 665	QMA	0,8	5,73	0,49	Ninguno
		QFE	2,6	17,10	3,37	Max. deformación

*QMA – Carga máxima admisible QFE – Carga final de ensayo

Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

⁽¹⁴⁾ UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010: Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1:

Tabla 23. (Continuación)

Sistema Albond RB - PE		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Placa	Configuración			Instant.	Permt.e.	
A	Placa remachada 493x1038	QMA	1,0	2,07	0,01	Ninguno
		QFE	3,4	15,26	1,04	Ninguno
B	Placa remachada 996x1038	QMA	1,0	3,56	0,11	Ninguno
		QFE	3,4	16,14	1,25	Ninguno
C	Placa remachada 2018x1038	QMA	1,2	4,43	0,24	Ninguno
		QFE	3,6	14,37	1,41	Pandeo montante
Sistema Albond SZ-PE		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Tipo bandeja .	Configuración			Instant.	Permt.e.	
A	Bandeja fijada a perfil S y Z 1820x575	QMA	0,8	6.84	0.48	Ninguno
		QFE	2,2	29,71	6,27	Arrancamiento tornillo fijación

*QMA – Carga máxima admisible QFE – Carga final de ensayo

Tabla 24. (Continuación)

Sistema Albond RB - FR		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Placa	Configuración			Instant.	Permt.e	
A	Placa remachada 493 x 1038	QMA	1,0	2,78	0,04	Ninguno
		QFE	3,4	16,06	1,26	Ninguno
B	Placa remachada 996 x 1038	QMA	1,0	2,85	0,17	Ninguno
		QFE	3,4	15,63	1,45	Ninguno
C	Placa remachada 2018 x 1038	QMA	1,2	3,23	0,09	Ninguno
		QFE	3,6	11,53	0,68	Pandeo montante
Sistema Albond SZ-FR		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Band.	Configuración			Instant.	Permt.e	
A	Bandeja fijada a perfil S y Z 1820 x 575	QMA	0,8	5.69	0.13	Ninguno
		QFE	2,2	20,17	2,44	Ninguno

*QMA – Carga máxima admisible QFE – Carga final de ensayo

Tabla 24. Succión al viento de sistemas de revestimientos basados en paneles albond® 9000 FR

Sistema Albond SC - FR		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Tipo bandeja	Configuración			Instant.	Permt.e.	
A	Bandeja colgada 900 x 665	QMA	0,8	5,46	0,03	Ninguno
		QFE	2,6	15,52	1,78	Ninguno
B	Bandeja colgada 900 x 1165	QMA	0,8	11,39	0,12	Ninguno
		QFE	2,6	30,01	2,29	Máx. deformación
C	Bandeja colgada 900 x 2165	QMA	0,6	14,08	0,11	Ninguno
		QFE	1,8	31,61	0,74	Máx. deformación
Sistema Albond RSC - FR		Succión (kPa)		Flecha en (mm) centro cara vista		Tipo de fallo
Band.	Configuración			Instant.	Permt.e.	
A	Bandeja colgada rigidizada 900 x 2165	QMA	0,8	10,53	0,22	Ninguno
		QFE	2,6	28,25	3,23	Ninguno
B	Bandeja colgada rigidizada 1820 x 665	QMA	0,8	5,21	0,61	Ninguno
		QFE	2,2	15,25	3,58	Máx. deformación

*QMA – Carga máxima admisible QFE – Carga final de ensayo

Tabla 25. Resistencia a carga horizontal de sistemas

Sistema	Carga estática (N)	Tiempo de carga aplicada (s)	Flecha (mm) albond PE	Flecha (mm) albond FR
Albond SC	0	0	0,00	0,00
	500	60	8,40	6,60
	0	0	0,15	0,00
Albond RB	0	0	0,00	0,00
	500	60	3,94	3,83
	0	0	0,02	0,05
Albond SZ	0	0	0,00	0,00
	500	60	6,29	4,66
	0	0	0,22	0,07

10.2. Ensayos de aptitud de durabilidad

Tabla 26. Resistencia de las ménsulas

Resistencia carga horizontal (tracción)					
Sistema	Ref. Perfil	Resultados			
		Flecha (mm)	Fm (daN)	F _{1d} (daN)	Obs.
Albond SC	02.01.001	ΔL=1 mm	257,7	103,1	Sin rotura
Albond RB	02.01.004		158,2	80	
Albond SZ	02.01.005				

Resistencia carga vertical (cortante)					
Sistema	Ref. Perfil	Resultados			
		Flecha (mm)	Fm (daN)	F _{1d} (daN)	Obs.
Albond SC	02.01.001	ΔL=1 mm	75,5	59,0	Sin rotura
		ΔL=3 mm	216	73,6	
Albond RB	02.01.004	ΔL=1 mm	233,9	159,5	
Albond SZ	02.01.005	ΔL=3 mm	564,1	409,7	

Tabla 27. Resistencia del subsistema de adhesión

Envejecimiento	Adherencia (MPa)	
	Valor caract.	Rotura
Estado inicial	1,65	Cohesiva
Tras 24 h estufa 80 °C	1,00	Cohesiva
Tras 21 días agua 45 °C	0,85	Principalmente cohesiva
Tras 30 ciclos hielo-deshielo	0,80	Principalmente cohesiva

Tabla 28. Durabilidad del lacado

Características	Color (esp.)	Aspecto
Estado final tras envejecimiento UV (500+1000 h)	Blue	Sin defectos
Característica	Color (esp.)	Aspecto
Resistencia a la corrosión (500+1000 h) cámara niebla salina	Blue	Sin defectos de fisuración, ampollamiento, o desprendimiento

10. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1. Cumplimiento de la reglamentación nacional

11.1.1. SE - Seguridad estructural

Los sistemas de revestimiento de fachadas ventiladas evaluado no contribuyen a la estabilidad de la edificación y por tanto no le son de aplicación las Exigencias Básicas de seguridad estructural. No obstante, se debe tener en cuenta que el comportamiento mecánico del revestimiento de la fachada ventilada, por un lado, debe ser tal que no comprometa el cumplimiento del resto de Exigencias Básicas y de Seguridad de Utilización y Habitabilidad, según se indica en la Ley de Ordenación de la Edificación y, por el otro, debe ser tal que resista y transfiera a los apoyos las cargas propias y esfuerzos horizontales, con una deformación admisible, de acuerdo al Documento Básico del Código Técnico de la Edificación, relativo a la Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB-SE-AE).

La utilización de los sistemas para el revestimiento de fachadas ventiladas requiere la elaboración de un proyecto técnico de acuerdo con la normativa en vigor. En el proyecto se comprobará la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando que la solución adoptada es adecuada para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio. El cálculo se particularizará en función de la localización y altura del edificio y de los valores establecidos en la memoria de cálculo. Asimismo, se prestará una especial atención a los fenómenos localizados de

inestabilidad que el viento puede producir en determinadas partes de los edificios, sobre todo en edificios altos.

El soporte del sistema de fachada ventilada, constituido habitualmente por un muro de cerramiento, debe cumplir con los requisitos esenciales que le sean propios, debiendo considerarse las acciones y solicitaciones que el sistema de fachada ventilada le transmite.

La unión entre la subestructura del sistema y el cerramiento posterior debe ser prevista para que durante el período de uso no se sobrepasen las tensiones límite extremas o los valores límite de la durabilidad. El comportamiento ante la succión del viento se ha apreciado de forma experimental con los ensayos realizados sobre varias maquetas de configuración estándar y/o más desfavorable entre apoyos; cumpliéndose con seguridad los valores establecidos para las mismas en el criterio de cálculo del beneficiario.

11.1.2. SI – Seguridad en caso de incendio

La composición del cerramiento, incluido el aislante, debe ser conforme con el CTE, Documento Básico de Seguridad frente a Incendios (DB-SI), en el caso de que el edificio u obra en cuestión esté cubierto por el ámbito de aplicación del CTE y de dicho Documento Básico. De acuerdo con los ensayos presentados, los valores obtenidos por los sistemas con placas o bandejas realizadas con paneles albond® FR permiten satisfacer para cualquier altura, la exigencia de B-s3,d0 establecida a los efectos de limitar la propagación del fuego por el exterior de determinados edificios, así como por las superficies interiores de las cámaras interiores de las fachadas ventiladas.

Como en todos los sistemas de fachada ventilada, en caso de incendio puede producirse la propagación por efecto chimenea, por lo cual, deben respetarse las especificaciones de comportamiento al fuego de los materiales y en su caso, prever zonas de cortafuego. En todo caso, se recuerda que el diseño de la fachada debe satisfacer el DB-SI 2 con objeto de evitar la propagación horizontal y vertical del fuego.

Los sistemas con paneles albond® 9000 PE no han sido ensayados y por tanto su uso debe limitarse aquellas configuraciones de fachada sin exigencia reglamentaria sobre la reacción al fuego.

11.1.3. SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

El CTE no especifica exigencias ni categorías relativas a la seguridad de uso para los sistemas de fachada ventilada. No obstante, para las zonas bajas de los edificios, en zonas accesibles al público, se recomienda fijar un perfil intermedio al trasdós del revestimiento, o bien, disponer de las protecciones adecuadas para limitar las huellas y deformaciones en caso de impactos. De los resultados de ensayos de resistencia al impacto de cuerpo duro y de cuerpo blando, los sistemas

evaluados tienen categoría de uso I, cuya descripción se detalla en la Tabla 29.

Tabla 29. Categorías de uso

Categoría de uso	Descripción
I	Paramentos accesibles al público, situados a nivel de suelo exterior o en otras zonas expuestas a posibles impactos de cuerdo duro (no vandálicos).
II	Paramentos situados en zonas expuestas a impactos directos causados por golpes u objetos lanzados desde zonas públicas, donde la altura del objeto limitará el tamaño del impacto, o bien en zonas protegidas situadas a niveles inferiores.
III	Zonas que sean improbables de ser dañadas por impactos normales causados por personas o bien objetos lanzados o arrojados.
IV	Paramentos no accesibles desde el nivel de suelo exterior.

11.1.4. HS - Salubridad

La solución completa del cerramiento debe garantizar el grado de impermeabilidad mínimo exigido para el edificio al que se incorpore, según se describe en el CTE-DB-HS, con objeto de satisfacer el requisito básico de protección frente a la humedad (HS 1). La cámara de aire ventilada podrá tener consideración de “barrera de resistencia muy alta a la filtración” (B3) según se describe en el CTE DB-HS, HS-1, apartado 2.3.2, siempre que se respeten las especificaciones allí establecidas (p.ej. espesor de la cámara de aire entre 3 y 10 cm de espesor), juntas y cuantía de las aberturas de ventilación, etc.).

Los sistemas de revestimiento a base de bandejas colgadas, pueden contribuir a la obtención de una mayor estanquidad de la fachada. En cualquier caso, deberá prestarse especial atención, en el diseño de las fachadas, a la incorporación de las ventanas y de los elementos de iluminación, así como la correcta solución de los puntos singulares, fijaciones exteriores, etc., para lograr una adecuada estanquidad en dichos puntos, evitando la acumulación y filtración de agua.

Los componentes del sistema, según declara el fabricante del mismo, no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo con la legislación nacional y la europea.

11.1.5. HR – Protección frente al ruido

Esta evaluación no considera la contribución del Sistema al comportamiento acústico del cerramiento. La solución completa del mismo y fundamentalmente el muro soporte más el aislamiento, deberán ser conformes con las exigencias del CTE.

11.1.6. HE - Ahorro de energía

La solución constructiva completa de cerramiento debe satisfacer las exigencias del Código Técnico

de la Edificación CTE-DB-HE, relativo a Ahorro Energético, en cuanto a comportamiento higrotérmico. A efectos de cálculo de la transmitancia térmica del cerramiento, según se describe en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE del Código Técnico de la Edificación (DA DB-HE / 1, CTE), la cámara de aire tendrá consideración de “cámara de aire muy ventilada”, y la resistencia térmica total del cerramiento se obtendrá despreciando la resistencia térmica de la cámara de aire y de las demás capas entre la cámara de aire y el ambiente exterior, e incluyendo una resistencia superficial exterior correspondiente al aire en calma, igual a la resistencia superficial interior del mismo elemento (HE-1, Apéndice E).

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE 2 del Código Técnico de la Edificación (DA-DB-HE / 2, CTE), en su epígrafe 4.

11.2. Utilización del producto. Limitaciones de uso

Los aspectos relativos al cálculo frente a la acción del viento, recogidos en el apartado 8 del presente Documento, se refieren al campo de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural, relativo a Acciones en la Edificación del CTE (DB-SE-A). Para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de dicho Documento Básico, o bien si se prevén acciones superiores a las consideradas en dicho documento, deberá realizarse un estudio específico relativo a previsión de deformaciones máximas admisibles y valores de rotura de uniones de aplacado a subestructura.

No ha sido objeto de evaluación para la concesión del presente documento, el comportamiento sísmico de los sistemas de revestimiento.

De acuerdo con el cap. 4. Durabilidad del Eurocódigo 9¹⁵, bajo condiciones atmosféricas normales (por ejemplo, en área rural, moderadamente industrial o urbana) los perfiles de aleaciones de aluminio con acabado natural pueden utilizarse sin necesidad de lacado superficial. Los perfiles de aluminio natural pueden categorizarse como clase B sin ensayos, y por tanto aptos para ambientes neutros. Los resultados de ensayos sobre chapas lacadas de colores estándar son resistentes al efecto de la niebla salina neutra.

11.3. Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas que sean de aplicación. Para ello, el

¹⁵ UNE-EN 1999-1-2:2007. Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego (Ratificada por AENOR en junio de 2011).

instalador reconocido se adherirá al Plan de Gestión de Residuos del contratista principal.

11.4. Mantenimiento y condiciones de servicio

Se considera que la durabilidad de los sistemas es satisfactoria siempre que la fachada instalada esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento.

11.5. Apariencia y estética

Se destaca la versatilidad de aplacados posibles tanto de formato como de acabado gracias a la carta de colores estándar disponible.

11.6. Condiciones de seguimiento

La concesión del DITplus está ligada al mantenimiento de un seguimiento anual del control de producción en fábrica del fabricante y si procede de algunas de las obras realizadas. Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

12. CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de los otros elementos se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos;
- que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica;
- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas;

Se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DITplus, la idoneidad de empleo de los Sistemas propuestos por el fabricante.

13. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS¹⁶

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos¹⁷ fueron las siguientes:

- Deberá comprobarse que todos los elementos metálicos que se incorporen al sistema no originen problema alguno de corrosión.
- Las juntas de dilatación del edificio se tendrán en cuenta en relación con las juntas del revestimiento.
- Dado que los perfiles no son continuos, se deberán utilizar las piezas de unión del sistema para asegurar la nivelación en cada tramo y que la subestructura vertical pueda permitir adecuadamente tanto las dilataciones térmicas previstas como las posibles flechas del elemento soporte estructural.
- Para las fachadas en general, debe considerarse el procedimiento a seguir para permitir la limpieza del revestimiento.
- Es recomendable que, en las zonas de las fachadas con riesgo de impactos, se utilicen placas o bandejas reforzadas por su trasdós, por ejemplo, mediante al menos otro perfil.
- Se debe tener en cuenta que el revestimiento de color oscuro es más sensible a la exposición de radiación solar y altas temperaturas, por lo que se debe valorar con cuidado la elección del color.
- Para garantizar la estanquidad del cerramiento de fachada se considera imprescindible en el diseño de los huecos de ventana, la previsión de la adecuada pendiente y sellado en dinteles y vierteaguas.
- Se recuerda que en ambientes con categoría de corrosividad C4 o C5 UNE-EN ISO 9223¹⁸, por ejemplo en condiciones excepcionales de alta exposición a cloruros, es recomendable recurrir a un acero inoxidable AISI 316, (equivalente al tipo 1.4401) para la tornillería.

¹⁶ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

¹⁷ La Comisión de Expertos para los productos de revestimiento exterior de fachadas ventiladas estuvo integrada por representantes de los siguientes organismos y entidades:

- Acciona Construcción S.A.
- Asociación de Empresas de Control de Calidad y Control Técnico Independiente (AECCTI).
- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra incendios (AFITI).
- Consejo General de Arquitectos Técnicos de España (CGATE).
- Control Técnico y Prevención de Riesgos S.A (CPV).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM).
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Asociación Española de Normalización (UNE).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

¹⁸ UNE-EN ISO 9223:2012. Corrosión de los metales y aleaciones. Corrosividad de atmósferas. Clasificación, determinación y estimación. (ISO 9223:2012) (Ratificada por AENOR en marzo de 2012.)

- Se comprobará que el tipo de anclaje definido en proyecto es adecuado al tipo y estado del soporte. En el Libro del Edificio, deberá quedar reflejado el tipo de anclaje instalado en obra.
- Se recuerda que, en función de la situación concreta del edificio, su forma y dimensiones, los valores de presión y succión de viento en determinados puntos pueden ser superiores a lo descrito en la normativa en vigor; por ejemplo el efecto de las ráfagas de viento en los cambios bruscos de plano en fachadas, lo que deberá tenerse en cuenta en los cálculos.
- Se recomienda prestar especial atención al cumplimiento de la exigencia de reacción al fuego aplicable al panelado y al aislamiento térmico que se colocara en la cámara de aire, según la versión vigente del DB SI del CTE.
- Habida cuenta de las masas metálicas de los sistemas y su exposición, se deberá estudiar la conexión a tierra del mismo según el REBT-vigente.
- Se deberá prestar especial atención a la preinscripción adecuada del acabado, por ejemplo mediante consulta al beneficiario, para evitar un envejecimiento prematuro.
- Debe considerarse adecuado fresado y plegado durante la conformación de pestañas de las bandejas, pues de lo contrario, puede suponer radios de curvatura menores de lo admisible, producirse fisuración en el lacado y, a medio plazo, corrosión filiforme y debilitamiento de su resistencia a la fatiga. Asimismo, para la conformación de remates deberá utilizarse las herramientas adecuadas a fin de evitar defectos en el acabado.
- Se recuerda que los sistemas de adhesión requieren unas condiciones de aplicación (limpieza, curado) que requieren de un ambiente controlado (por ejemplo en taller) y si se ejecuta en obra, de fijación mecánica complementaria.
- Se recomienda que una copia del presente DITplus se incorpore al Libro del Edificio o documento equivalente.

14. INFORMACIÓN GRÁFICA

NOTA:

Los detalles constructivos recogidos en las figuras que siguen son soluciones técnicas simplificadas. La realización del diseño de la fachada depende de cada edificio y tiene que adaptarse a la normativa vigente. Todas las cotas están en mm.

Figura 1a. Esquemas del sistema ALBOND SC

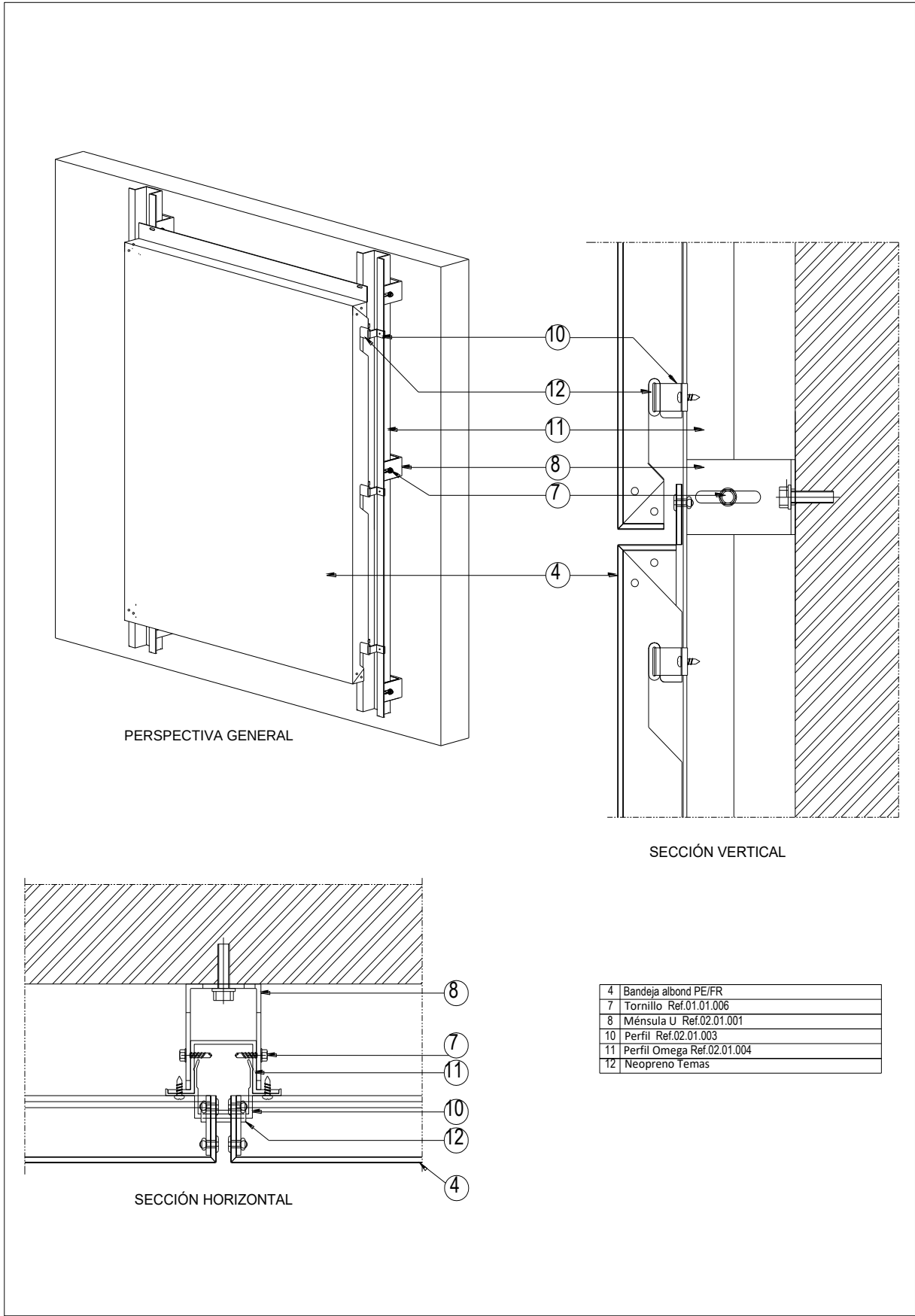


Figura 1b. Esquemas del sistema ALBOND RSC

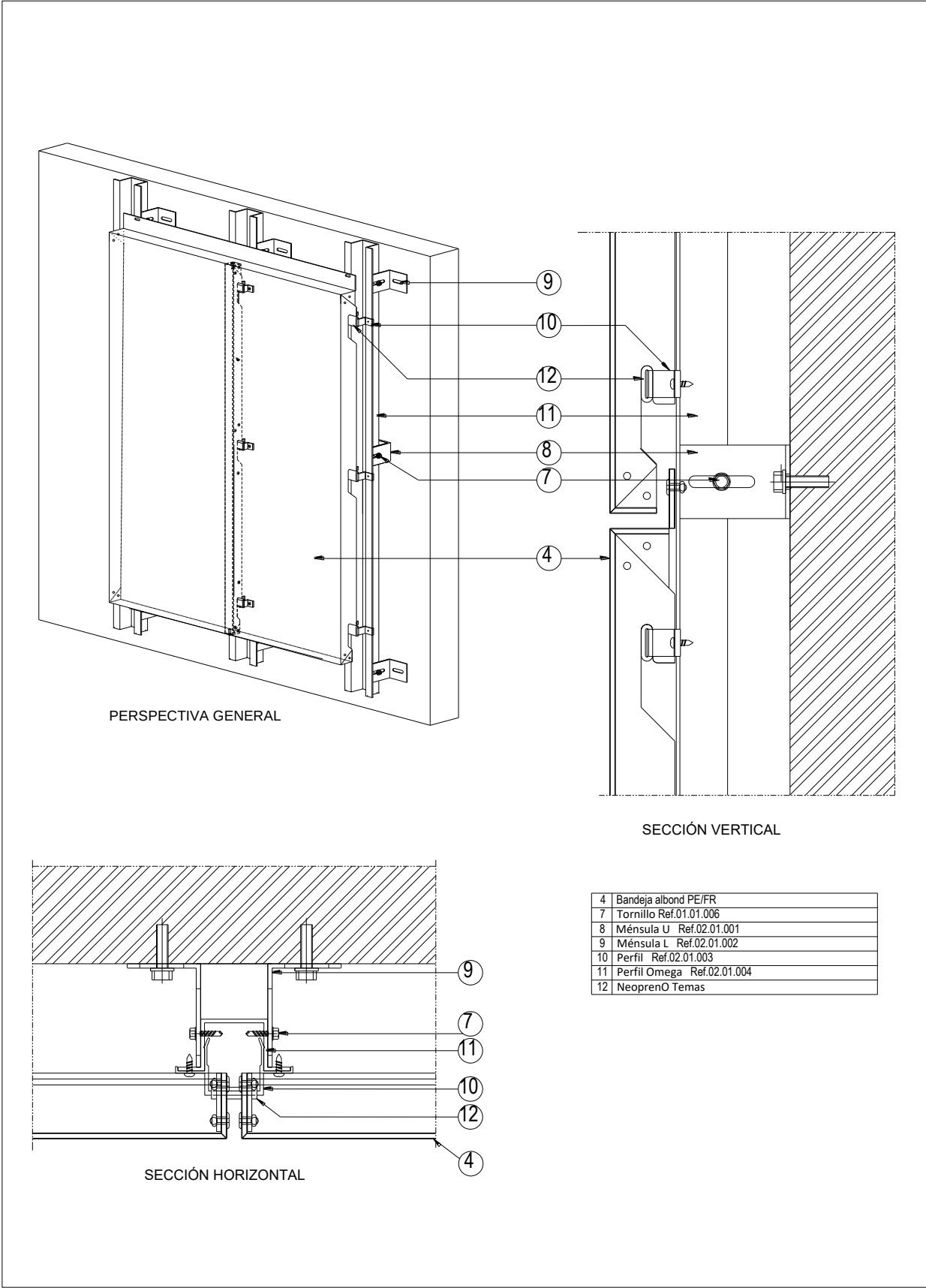


Figura 2. Esquemas del sistema ALBOND RB

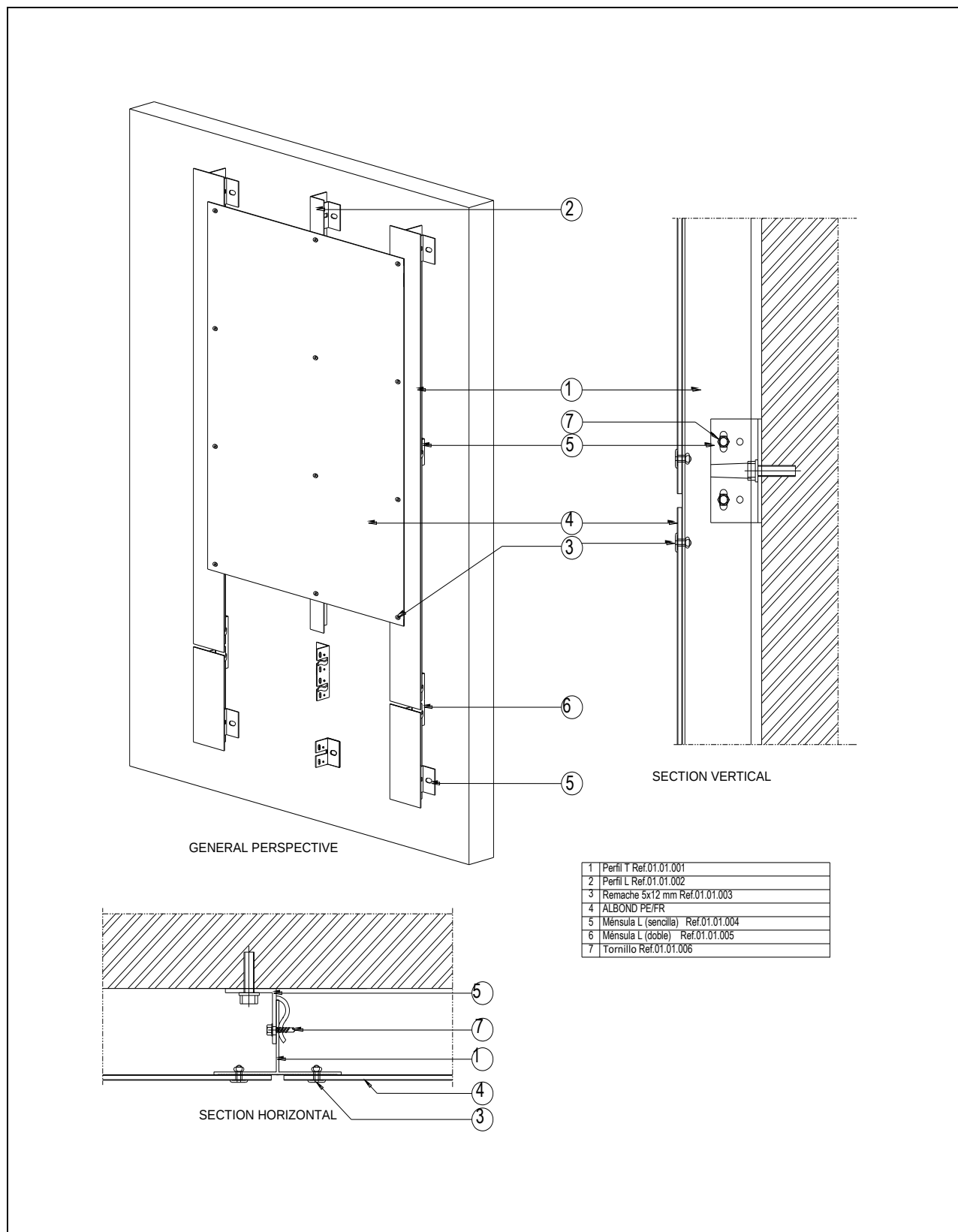


Figura 3. Esquemas del sistema ALBOND SZ

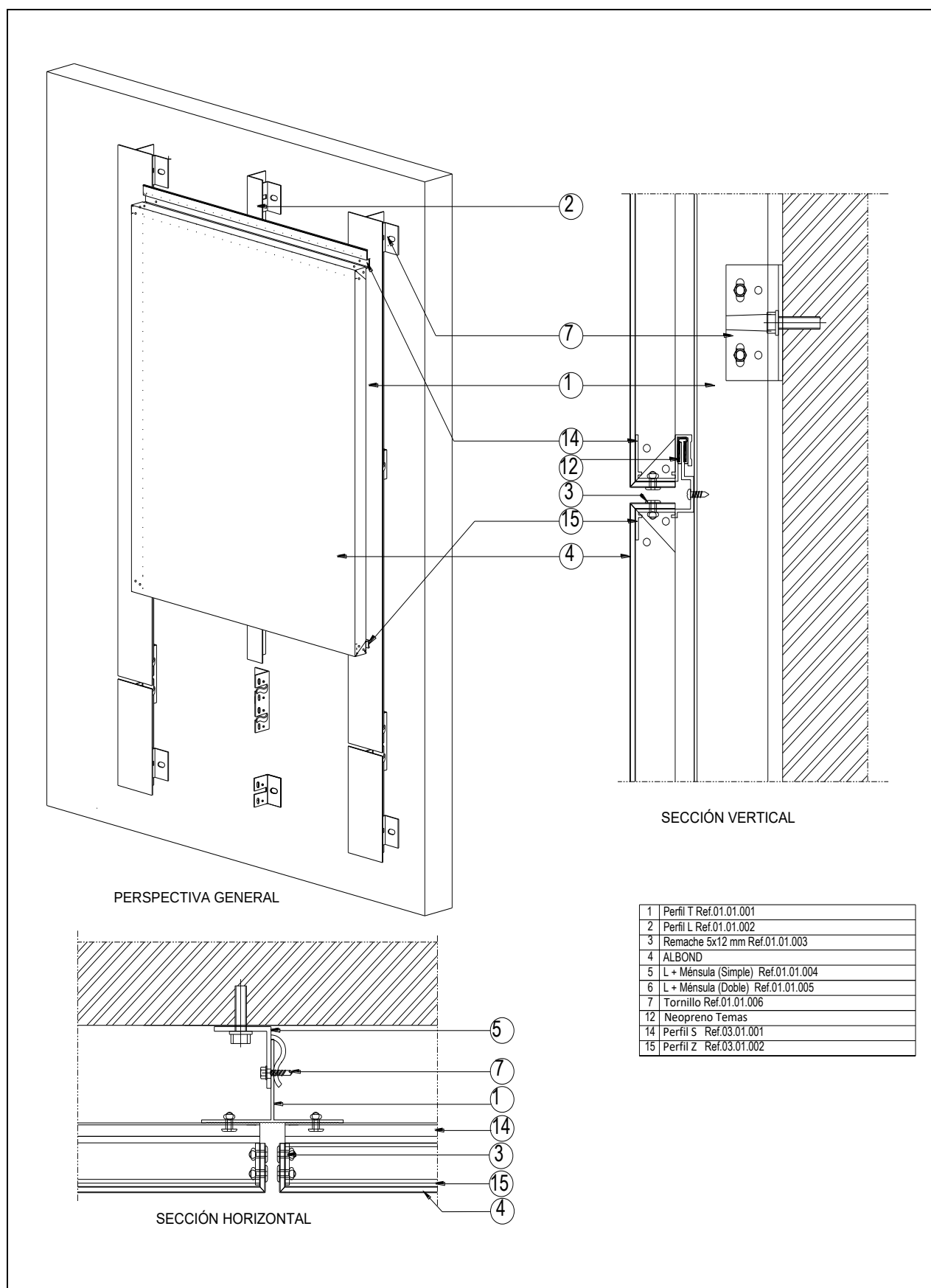


Figura 4. ALBOND SC

Detalles de formación de bandeja⁹ (arriba) y de componente de subestructura (debajo)

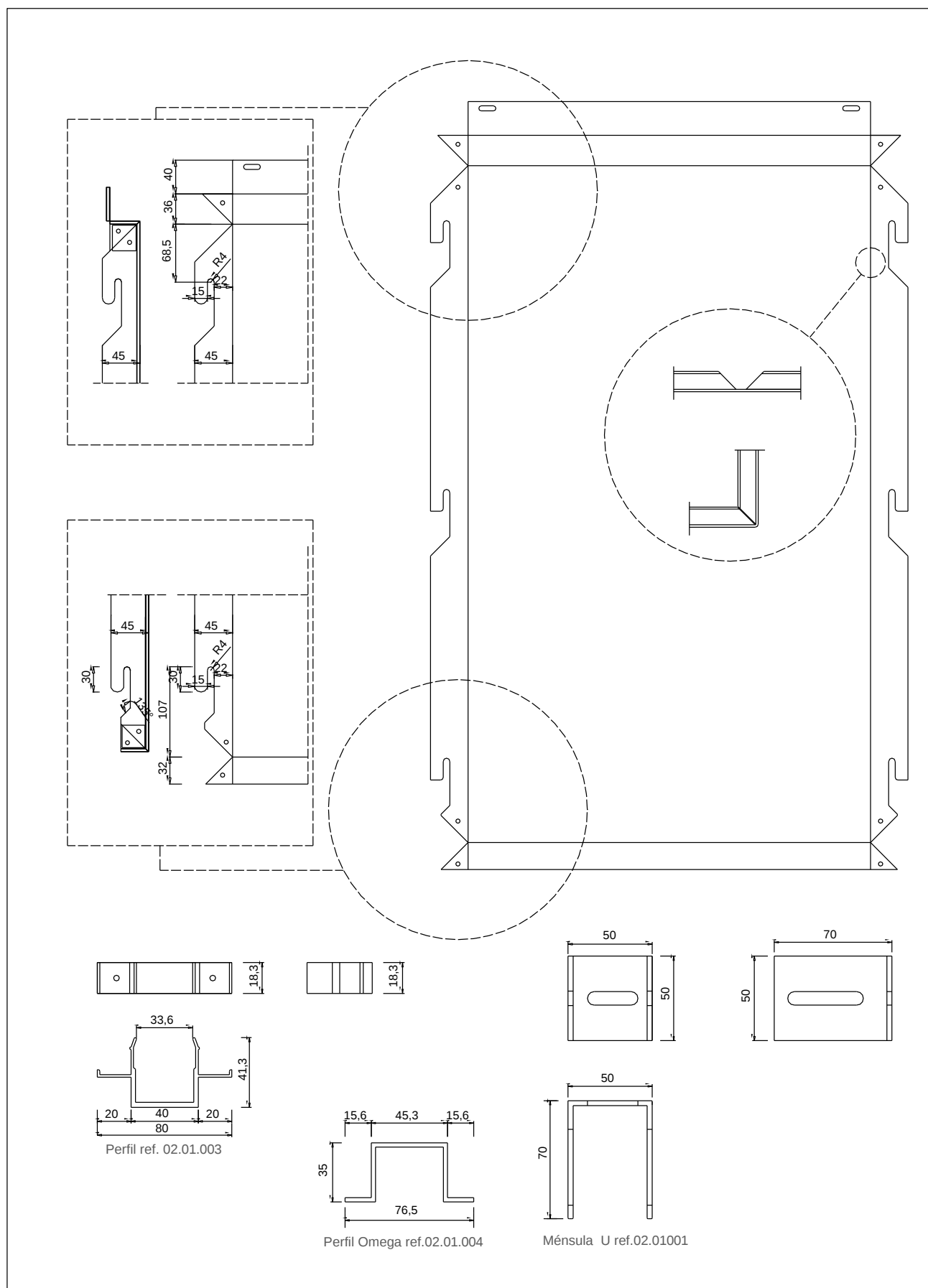
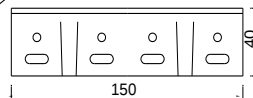
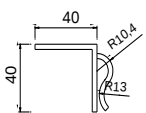
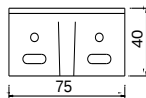
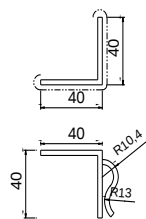
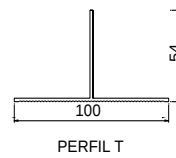
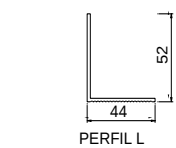
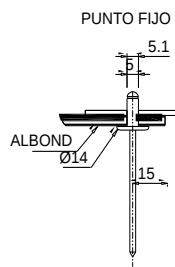
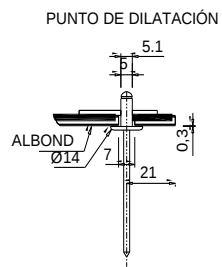
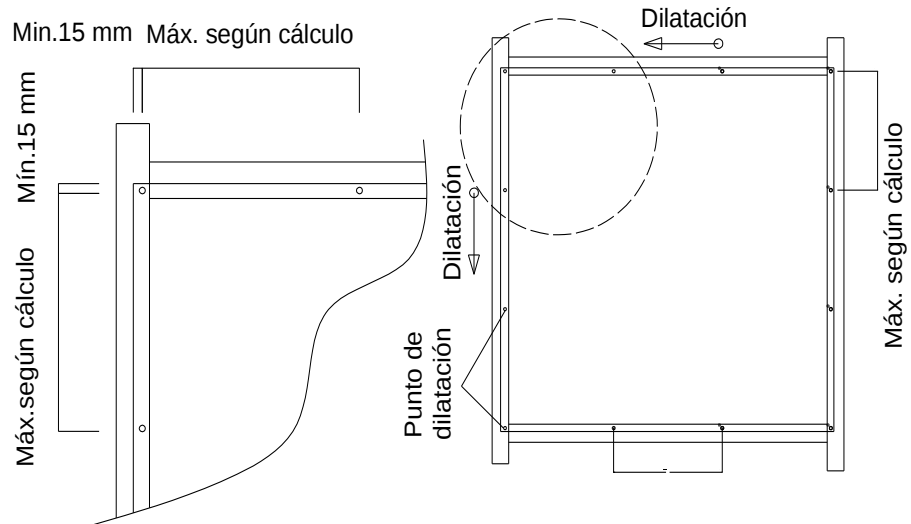


Figura 5. ALBOND RB

Detalles de formación de aplacado (arriba) y de componente de subestructura (debajo)



Ménsula L (Simple y Doble)

Figura 6. ALBOND SZ

Detalles de formación de bandeja (arriba) y de componente de subestructura (debajo)

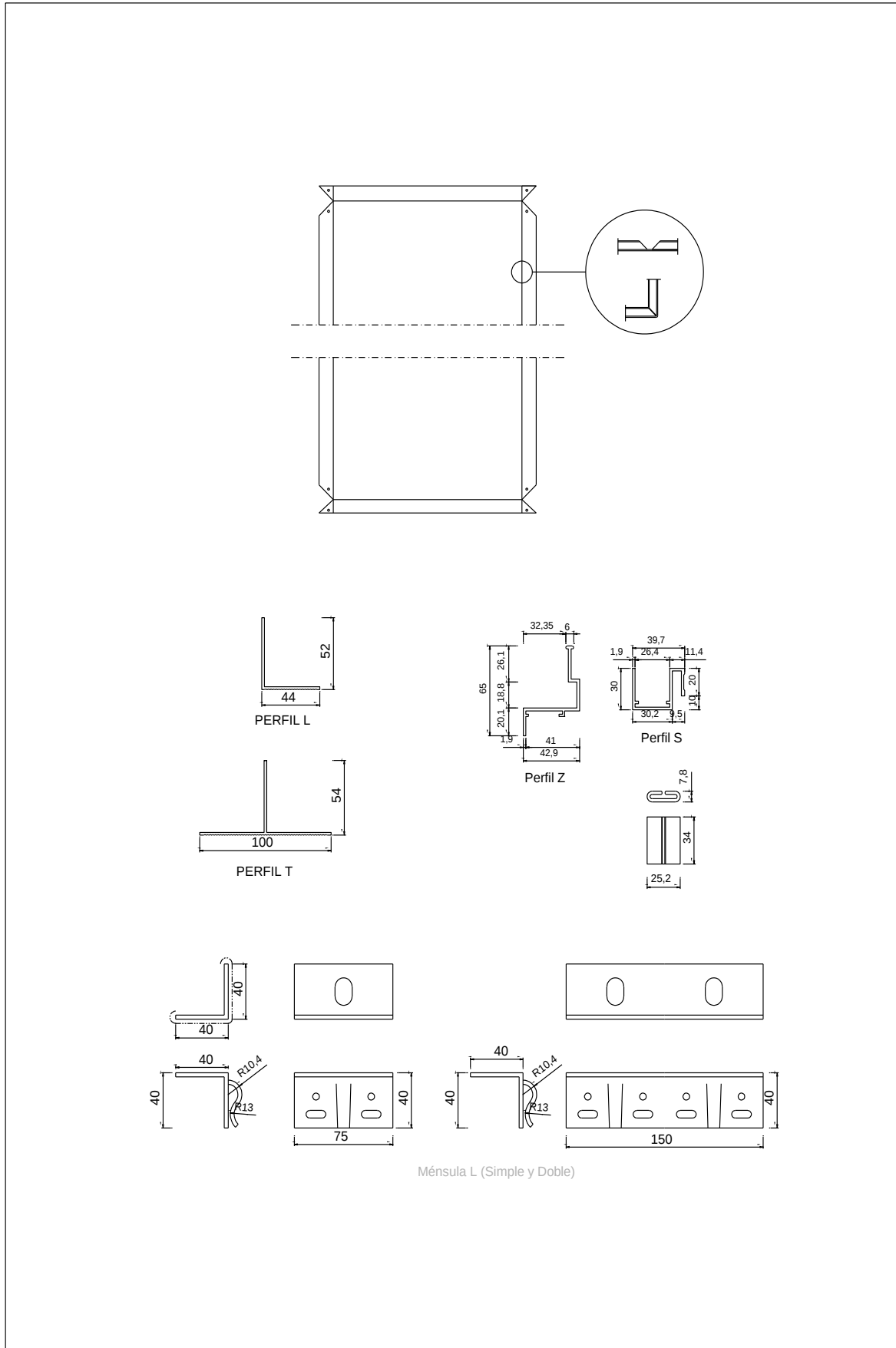


Figura 7. Detalles de coronación y arranque de fachada según sistema

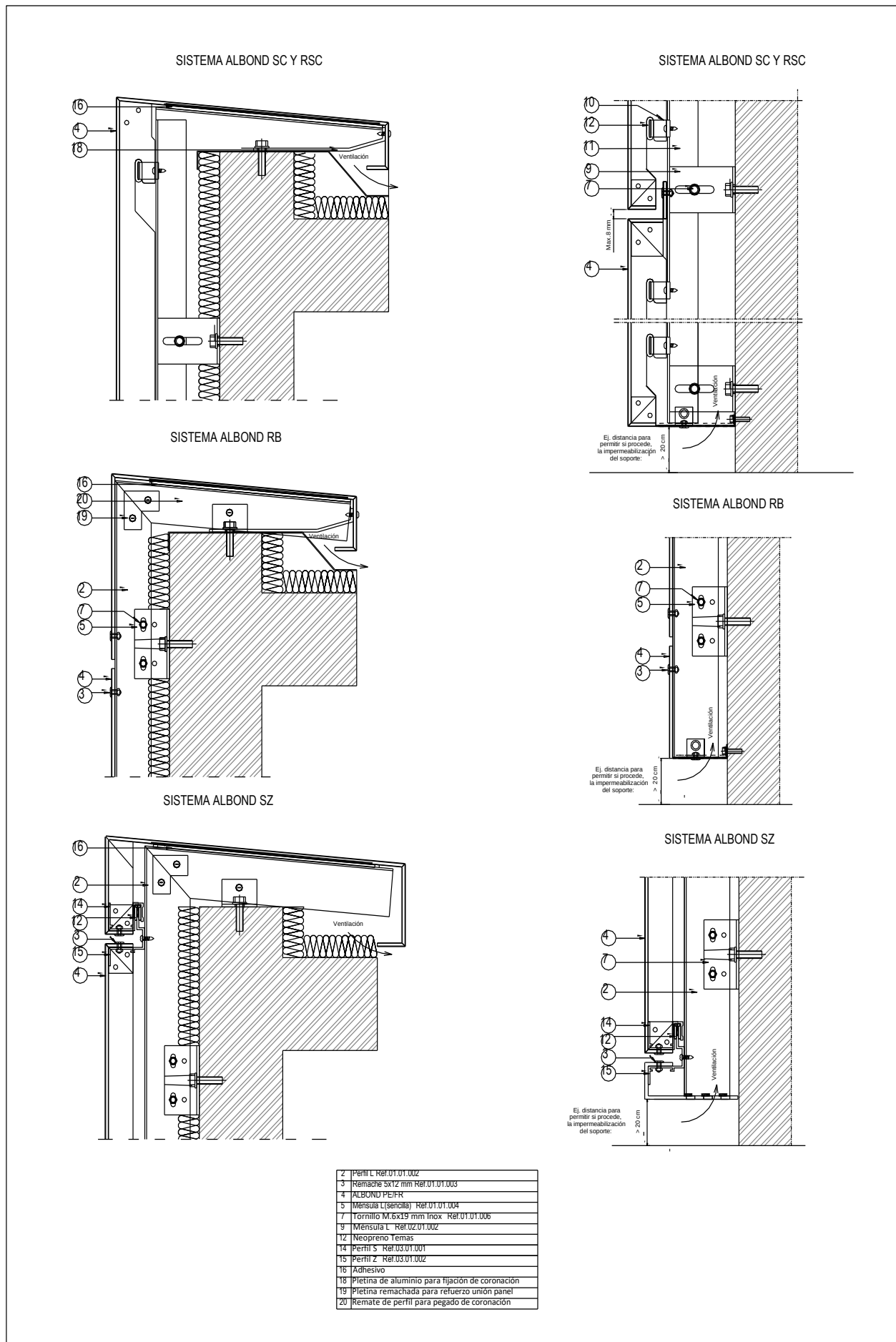
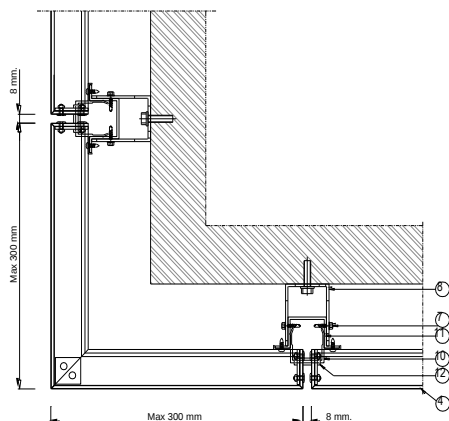
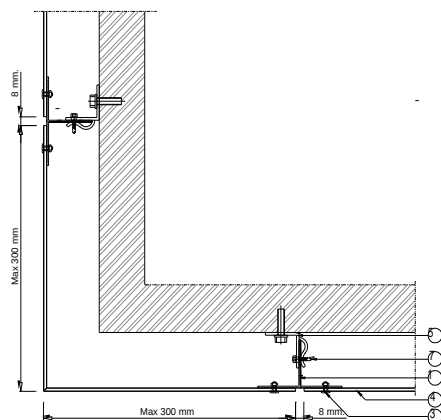


Figura 8. Detalles esquinas y rincones según sistema

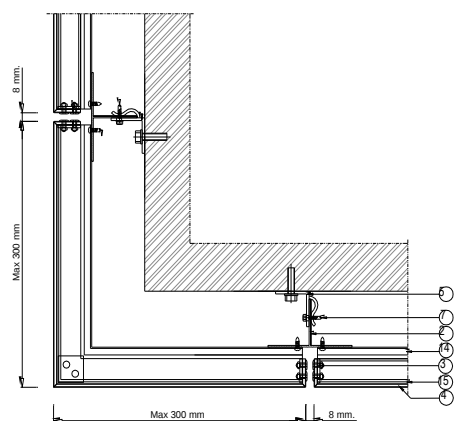
SISTEMA ALBOND SC Y RSC



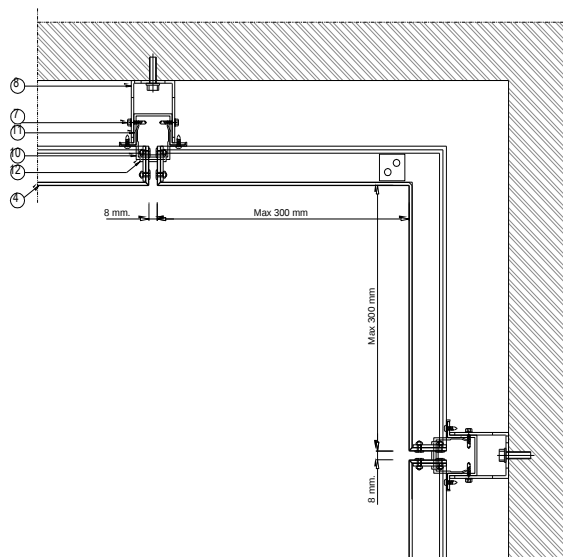
SISTEMA ALBOND RB



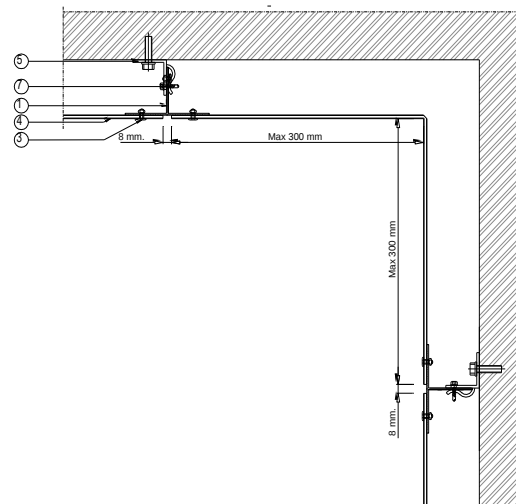
SISTEMA ALBOND SZ



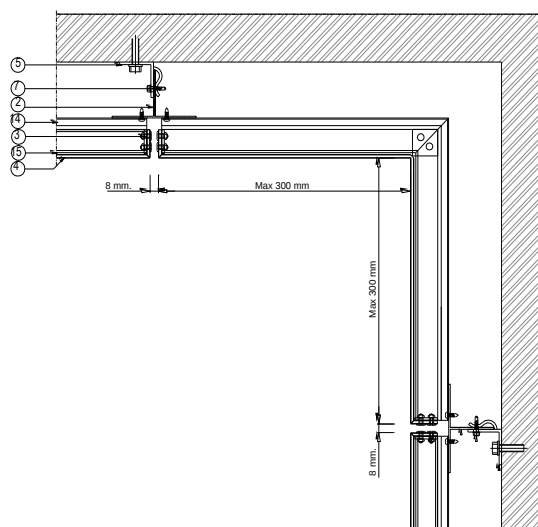
SISTEMA ALBOND SC Y RSC



SISTEMA ALBOND RB



SISTEMA ALBOND SZ



1	Perfil L Ref.01.01.002
2	Perfil L Ref.01.01.002
3	Remache 5x12 mm Ref.01.01.003
4	ALBOND PE/RF
5	Ménsula L (senillo) Ref.01.01.004
7	Tornillo M.6x19 mm Inox Ref.01.01.006
8	Ménsula U Ref.02.01.001
10	Perfil Ref.02.01.003
11	Perfil Omega Ref.02.01.004
12	Neopreno Temas
14	Perfil S Ref.03.01.001
15	Perfil Z Ref.03.01.002