

# Documento de Idoneidad Técnica plus

519-p/08  
CONCESIÓN



C/ Serrano  
Galvache 4.  
28033 Madrid  
España

## Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con VMZ Panel de Fachada

**Fabricante:**  
UMICORE FRANCE SAS  
Planta: Bray et Lû F-95710. Francia  
Domicilio social: "Les Mercuriales",  
Tour du Ponant, 40 Rue Jean Jaurés  
F-93716 Bagnolet  
Francia

**Beneficiario:**  
UMICORE BUILDING PRODUCTS IBÉRICA SL  
C/ Juan Gris 4. 6ºpl.  
08014 Barcelona. España  
Tel: (+34) 93 298 88 80  
Fax: (+34) 93 421 95 68  
www.v zinc.es



C.D.U. 69.022.325  
Bardage rapporte  
Cladding kit

### MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (en adelante DIT) 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.

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS (en adelante DIT plus) 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 mercado CE.

El DIT plus 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 establecidas en la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE: Norma Armonizada y Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste 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. Cualquier reproducción de este Documento debe ser autorizada por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Este Documento consta de 20 páginas.**

### DECISIÓN N. 519-p/08

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

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1.963, 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 nº. 1265/1998, 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 la 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, por el que se regula la concesión del DIT plus,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998, considerando la solicitud presentada por la sociedad UMICORE BUILDING PRODUCTS IBÉRICA SL, situada en Barcelona, para la Concesión de un DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA plus al **Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con VMZ Panel de Fachada**,
- considerando el *Constant de Traditionalité 2/04-1067*, emitido por el *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)*
- en virtud de los vigentes Estatutos de la *Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)*,
- teniendo en cuenta los informes de los ensayos referidos en el *Constant de Traditionalité 2/04-1067* y los presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos en sesión celebrada el día 15 de diciembre de 2008,



### DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA plus número 519-p/08 al **Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con VMZ Panel de Fachada**, considerando que:

**La evaluación técnica realizada permite concluir que el sistema es CONFORME 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 plus evalúa exclusivamente al sistema constructivo propuesto por el beneficiario, tal y como queda descrito en el presente Documento, debiendo para cada caso de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso, las acciones que el sistema trasmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

El beneficiario, a la vista del proyecto arquitectónico de la fachada realizado por el arquitecto autor del proyecto, proporcionará opcionalmente la definición gráfica desde el punto de vista técnico del proyecto (despiece) y la asistencia técnica suficiente (al menos la entrega de este DIT), de modo que permita el cálculo y la definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes. En cada caso, el proyecto técnico de la fachada ventilada se deberá acompañar de una memoria de cálculo que justifique el adecuado comportamiento de la subestructura frente a las acciones previstas. En general, se tendrán en cuenta, tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente. Como recordatorio se cita el "Código Técnico de la Edificación".

## **CONDICIONES DE FABRICACIÓN**

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

## **CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA**

El sistema de construcción evaluado en el presente documento está previsto para el revestimiento de fachadas ventiladas. Se configura por medio de paneles procedentes exclusivamente de la fábrica de Bray et Lû, fijados mecánicamente a una subestructura de madera o metálica. Quedan fuera de la evaluación aquellos paneles procedentes de otra fábrica. Este sistema no contribuye a la estabilidad de la edificación. La puesta en obra de este sistema deberá realizarse por empresas especializadas reconocidas por el beneficiario, y bajo su asistencia técnica. Dichas empresas asegurarán que la puesta en obra del sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Una copia del listado actualizado de empresas instaladoras reconocidas por el beneficiario, estará disponible en el IETcc.

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 las chapas laminadas de zinc utilizadas en bandejas o casetes para revestimientos exteriores quedan cubiertas por el campo de aplicación de la Norma Europea Armonizada UNE EN 14782. 2006: Chapas metálicas autoportantes para recubrimiento y revestimiento de cubiertas y fachadas. Especificaciones y requisitos de producto. La entrada en vigor de esta Norma establece la obligatoriedad para todas las chapas cubiertas por la misma de disponer del marcado CE. Para la concesión del DIT plus, debe tenerse en cuenta que las chapas deben cumplir con las especificaciones indicadas en el Anejo ZA de la presente Norma. Los requisitos establecidos para la concesión del DIT plus definen supervisiones del control producción más exigentes que las indicadas en la Norma para la obtención del marcado CE, considerándose un mínimo de visitas anuales a realizar por el IETcc u organismo reconocido por éste. El producto VMZ Panel de Fachada dispone de marcado CE según las Declaraciones de Conformidad del fabricante nº 07-25 y 07-26.

## **VALIDEZ**

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA plus número 519-p / 08 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del sistema indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica plus,
- 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,
- que el fabricante mantenga en validez el marcado CE,
- que el Documento *Constant de Traditionalité 2/04-1067* mantenga su validez.

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 30 de Diciembre de 2013.

Madrid, 30 de Diciembre de 2008.

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

Carlos Miravittles Torrás

# INFORME TÉCNICO

## 1. OBJETO

Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas de edificación en obra nueva o rehabilitación, configurado principalmente por bandejas (procedentes del producto denominado comercialmente VMZ Panel de Fachada), accesorios, fijaciones y una subestructura (metálica o de madera), con sus correspondientes anclajes previstos para colocarse sobre paramentos planos y verticales (véase fig. 1). Cuando la fachada ventilada esté situada en ambientes agresivos (marino o industrial) se deberá utilizar subestructura de madera o aluminio.

No han sido evaluados la subestructura, sus anclajes al soporte, ni tampoco el aislamiento térmico que pudiera incorporarse en la cámara de aire. En cualquier caso los anclajes deberán quedar definidos en el proyecto técnico de la fachada ventilada en función del elemento soporte y de las cargas a transmitir.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La solución de fachada ventilada se compone de:

- Revestimiento de bandejas procedentes del producto VMZ Panel de Fachada suministrado por el beneficiario.
- Cámara de aire ventilada en la que se coloca habitualmente el aislamiento térmico, no suministrado por el beneficiario.
- Subestructura de madera o metálica, no suministrada por el beneficiario.
- Fijaciones del sistema a la subestructura, que opcionalmente pueden ser suministrados por el beneficiario.

## 3. MATERIALES Y COMPONENTES

### 3.1 VMZ Panel de Fachada y accesorios

#### 3.1.1 VMZ Panel de Fachada

Son unidades autoportantes que resuelven la parte general del revestimiento. Los paneles se conforman exclusivamente por el fabricante a partir de chapas o bobinas de zinc VMZINC® y se unen entre sí por encaje simple (fig. 2).

Las chapas o bobinas de zinc VMZINC® para este sistema constructivo, están prepatinadas y presentan alguno de los siguientes aspectos superficiales, denominados comercialmente ANTHRA-ZINC®, QUART-ZINC®, y PIGMENTO®-ZINC.

#### 3.1.1.1 Características

Las características principales declaradas por el beneficiario se indican en la tabla adjunta:

Tabla 1

Espesor y tolerancias (mm)		1 ± 0,02			
Dimensiones (mm)	Longitud L	500 < L ± 1 < 6000			
	Anchura entre eje	200	250	300	330
Anchura "a" de juntas (mm)		5 a 20			
Peso (kg/m <sup>2</sup> )		11,18	10,40	9,85	9,58

#### 3.1.1.2 Tipos

Existen dos configuraciones posibles, en función de que su orientación longitudinal esté prevista para colocarse en obra en posición horizontal o vertical.

- Panel de modulación horizontal, conformado por cuatro pliegues [dos horizontales (inferior o hembra y superior o macho) y dos verticales laterales de 20 mm de profundidad] que dan continuidad visual a la junta vertical (fig. 3).
- Panel de modulación vertical, conformado por dos pliegues laterales (macho y hembra) de 24 mm de profundidad que permitirán su encuentro con las bandejas adyacentes a derecha e izquierda (fig. 4).

#### 3.1.2 Accesorios de revestimiento

Piezas suministradas por el beneficiario, conformadas exclusivamente por el fabricante a partir de las chapas prepatinadas de zinc VMZINC® en cualquiera de los aspectos superficiales antes indicados y que están previstas para resolver los puntos singulares del revestimiento (véase fig.1). Algunas de estas piezas, con sus denominaciones comerciales, dimensiones, y uso previsto se indican en la tabla adjunta:

Tabla 2

Denominación comercial (figura)	Dimensiones (mm)		Uso previsto
	Espesor	Longitud	
Tapajuntas invertido plano transversal (fig. 5).	0,65	2000	Junta vertical en despiece horizontal
Banda plegada o babero para junta transversal (fig. 6).	0,65	2000	Junta horizontal en despiece vertical y dinteles
Escuadra de ángulo saliente 90° e inter-ejes 200 a 300 mm (fig. 7)	1,00	500 a 6000	Esquina en despiece horizontal
Guía de ángulo entrante 90° (fig. 8)	0,65	2000	Rincón en despiece horizontal
Bandas de esquina e inter-ejes de 200 a 300 mm (fig. 9)	1,00	500 a 6000	Esquina en despiece vertical u horizontal
Bandas de rincón e inter-ejes de 200 a 300 mm (fig. 10)	1,00	500 a 6000	Rincón en despiece vertical u horizontal
Banda para jambas (fig. 11).	1,00	2000	Recercado de huecos
Banda para abatir (fig.12)	0,70	2000	Remates varios

### 3.2 Características de las chapas de zinc

Aleación de zinc denominada comercialmente PREMIUM<sup>®</sup> de características conformes o superiores <sup>(1)</sup> a las especificadas en la Norma UNE EN 988<sup>(2)</sup> según indica la tabla adjunta:

Tabla 3

Características		PREMIUM <sup>®</sup>	UNE EN 988
Composición química (%)	Zn	Z1 con Pb y Cd limitado	Z1 <sup>(3)</sup>
	Cu	0,08 a 0,2	0,08 a 1,0
	Ti	0,07 a 0,12	0,06 a 0,2
	Al	≤ 0,015	≤ 0,015
Calidad del metal		Sin defectos	Sin defectos
Rectitud (mm/m)		≤ 1,5	≤ 1,5
Planicidad (mm/m)		≤ 2 omega ≤ 0,6	≤ 2
Tolerancia de espesor (mm)		± 0,02	± 0,03
Resistencia a la rotura por tracción R <sub>m</sub> (MPa)		152-190	≥ 150
Límite elástico R <sub>p0,2</sub> (MPa)		110-150	≥ 100
Alargamiento A <sub>50mm</sub> (%)		> 40	≥ 35
Dureza Vickers		> 45	--
Resistencia al plegado		Sin fisuras	Sin fisuras
Enderezamiento tras plegado		Sin rotura	Sin rotura
Coeficiente de dilatación térmica paralelo a la dirección de laminación (m/m K)		22.10 <sup>-6</sup>	22.10 <sup>-6</sup>
Reacción al fuego		A1	A1

### 3.3 Tratamientos superficiales

Las chapas de zinc VMZINC<sup>®</sup> presentan tres posibles aspectos superficiales prepatinados. El prepatinado es un tratamiento superficial que, por fosfatación (inmersión del zinc laminado en una solución ácida) modifica de forma permanente la estructura cristalina de la superficial del metal, y permite obtener artificialmente en fábrica una pátina resistente a la corrosión. Esta pátina es una capa insoluble al agua y configura el aspecto final de la bandeja, en los acabados denominados QUARTZ-ZINC<sup>®</sup> y ANTHRA-ZINC<sup>®</sup>. El acabado denominado PIGMENTO<sup>®</sup>-ZINC es una base de zinc prepatinado QUART-ZINC<sup>®</sup>, al que se le añade un recubrimiento a base de pigmentos minerales. Las características se indican en la siguiente tabla:

1 Calidad denominada comercialmente PREMIUM<sup>®</sup> cuyas características químico- mecánicas y por otro lado dimensionales son certificadas por EMPA (Suiza) y ZID (Alemania)

2 Será conforme con la Norma UNE EN 988: Zinc y aleaciones de zinc. Especificaciones para productos laminados planos para la construcción.

3 Zinc de alta calidad Z1 (99,995% de pureza) según Norma UNE EN 1179: Zinc y aleaciones de zinc. Zinc primario.

Tabla 4

Características	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	ANTHRA-ZINC <sup>®</sup>	PIGMENTO <sup>®</sup> -ZINC
Espesor (μ)	1	1,4	35
Brillo 60°	8 a 14	6 a 10	3 a 5
Acabado	gris	negro	"Rojo Tierra" "Azul Bruma" "Verde Olivo"

Las bobinas de zinc ya vienen recubiertas por un film de color blanco con flechas de indicación del sentido de laminación de la bobina y la leyenda VMZINC<sup>®</sup>

### 3.4 Fijaciones de VMZ Panel de Fachada

Son elementos ocultos previstos para permitir la unión (fija o en libre dilatación) de los paneles a la subestructura. Para la unión de libre dilatación, se utilizarán patillas de fijación VMZINC<sup>®</sup> (fig. 13) suministradas por el beneficiario: Son de acero inoxidable tipo <sup>(4)</sup> X6Cr<sub>17</sub> (1.4016) y 0,5 mm de espesor.

Para la unión fija se utilizarán tornillos específicos para cada subestructura, que servirán para fijar los paneles y/o las patillas a la subestructura. Opcionalmente los puede suministrar el beneficiario.

Tabla 5

Fijación	Subestructura		
	Madera	Acero galvanizado	Aluminio
Descripción	Tornillo autotaladrante de acero con protección anticorrosión	Tornillo autotaladrante de acero con protección anti corrosión, con punta de acero cementado zincado	Tornillo autotaladrante de acero inoxidable A2
Normativa	UNE EN ISO 10666 (5)	UNE EN ISO 10666 (5)	UNE EN ISO 10666 (5)
Ejemplo ref. comerciales [Ø x L] (mm)	SFS SWT, o bien Etanco Fastovis 4,8 x 35	SFS SD3-S 4,8 x 19 o bien Etanco Fastovis 4,8 x 35	SFS SN 3/11 4,8 x 19
Resistencia al arrancamiento P <sub>k</sub> (kN)	≥1,96	≥0,93	≥ 2,20
Resistencia a corrosión	≥ 15 ciclos Kesternich	≥ 15 ciclos Kesternich	A2

4 Denominación según Norma UNE EN 10088-1.Conforme con la Norma UNE EN 10088-2: Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.

5 UNE EN ISO 10666:2000: Tornillos autotaladrantes y autorroscantes. Características mecánicas y funcionales (ISO 10666:1999).

### 3.5 Subestructura

No se suministra por el beneficiario. Para su definición deberán seguirse las recomendaciones indicadas en la página siguiente:

#### 3.5.1 Madera natural

Se recomienda utilizar madera estructural aserrada con calidad certificada por organismo externo, definiendo las características siguientes:

##### 3.5.1.1 Especie, escuadría y clase resistente

Los perfiles (montantes y travesaños) serán de madera de abeto, picea, pino silvestre o álamo. Se prohíben las maderas de roble, castaño, cedro rojo de Canadá, Pino Douglas (o de Oregón), abedul y alerce. La sección mínima de los perfiles será de 40 x 75 mm, con una anchura mínima de 40 mm en las partes normales del revestimiento. En las uniones transversales entre paneles la anchura mínima de apoyo será de 100 mm, obtenida con ayuda de uno o varios listones. La clase resistente o de comportamiento estructural de la madera será C18, según la Norma UNE EN 338<sup>(6)</sup>.

##### 3.5.1.2 Clase de uso <sup>(7)</sup>

La clase de uso será 2 ó 3 frente al ataque biológico, según la Norma UNE EN 335 partes 1 y 2 <sup>(8)</sup>, relativa a los riesgos de excesiva humedad en los perfiles, considerándose como clase 2 aquellos componentes bajo cobertura, protegidos de la intemperie pero sometidos ocasionalmente a una humidificación elevada ( $HEH \leq 18$  a 20%).

##### 3.5.1.3 Durabilidad y tratamiento

En función de la durabilidad natural de la madera y del uso previsto según Normas UNE EN 350 partes 1 y 2 <sup>(9)</sup> se aplicará un tratamiento adecuado en función además de la capacidad de impregnación de la madera considerada.

#### 3.5.2 Subestructura metálica

Se utilizarán perfiles procedentes de chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor mínimo y 6 m como máximo de longitud para montantes y/o travesaños con sección en "L" (fig 14 ) o en "Ω" (fig.15), según la Norma UNE EN 10147 <sup>(10)</sup> con protección anticorrosión de al menos Z 275.

En el caso de utilizarse perfiles de aluminio, se utilizarán angulares y omegas con espesor mínimo de 2,5 mm, aleación EN AW 6060 según la Norma UNE EN 755 <sup>(11)</sup>.

Los requisitos de superficie de apoyo mínimo son los mismos que en el caso de la subestructura de perfiles de madera. Tanto en el caso de los perfiles angulares como en los perfiles omega, cada ala del perfil en contacto con el panel tendrá una anchura mínima de 4 cm.

## 4. FABRICACIÓN

### 4.1 Plantas de producción

La conformación de los paneles o bandejas y piezas accesorias para revestimiento de fachadas se realiza en la planta del fabricante, situada en la localidad de Bray et Lû (Francia). La fabricación de las fijaciones suministradas por el beneficiario es realizada por proveedores reconocidos bajo especificaciones dadas por el fabricante.

### 4.2 Proceso de fabricación

Los paneles y los accesorios se obtienen, mediante corte y perfilado de las chapas de zinc vmzinc<sup>®</sup> a partir de pliegues perimetrales de acuerdo con las siguientes fases:

- Preparación: Colocación de bobina de anchura adecuada sobre devanadora y ajuste de parámetros de fabricación.
- Perfilado de la chapa metálica y corte según geometría.
- Troquelado y estampación para determinados accesorios.
- Paletizado de paneles en palés.
- Etiquetado.

## 5. CONTROLES

En planta, se realizan controles de calidad sobre los materiales y componentes que configuran el sistema, según procedimientos establecidos por el fabricante. El proceso se gestiona por medio de un programa informático que permite conocer la trazabilidad del producto final, relacionando las órdenes de fabricación con las referencias de las bobinas

6 UNE EN 338:2003: Madera estructural. Clases resistentes

7 Se recomienda consultar UNE EN 460: 1995. Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.

8 UNE EN 335-2:2007: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Definición de las clases de uso. Parte 2: Aplicación a la madera maciza.

9 UNE EN 350-1: 1995: Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1: guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera. UNE EN 350-2: 1995: Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.ET

10 UNE EN 10147:2001. Bandas (chapas y bobinas) de acero de construcción galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas generales de suministro.

11 UNE EN 755-:1998: Aluminio y aleaciones de aluminio. Redondos, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro. Parte 2: Características mecánicas.

Tabla 8

Componente	Características	Exigencias	Frecuencia
VMZ Panel de Fachada y/o accesorios para revestimiento de fachada	Ancho cara vista	Según tablas 1 y 2	Inicial y cada 30 piezas
	Pliegues	Según tablas 1 y 2	
	Cantidad	Según despiece	Cada turno
Patillas de fijación Propuesta IETcc	Geometría y tipo acero	Según apdo 3.2.2	Cada suministro

empleadas incluyendo la cantidad de patillas de fijación según la superficie de paneles fabricada.

El fabricante posee un sistema de calidad de certificado por AFAQ –AFNOR en conformidad con la norma ISO 9001:2000 según consta en el certificado nº QUAL/1995/3367d. También está certificado el sistema de gestión ambiental conforme a la Norma UNE EN ISO 14001:2004, según consta en el certificado nº nº QUAL/2005/24087b. Los controles se centran en cada una de las fases del proceso productivo, partiendo de la materia prima suministrada, quedando registrados sus resultados, tal y como se indica en las tablas siguientes:

Tabla 6

Componente	Características	Exigencias	Frecuencia
Chapa o bobina de zinc VMZINC® con film protector	Extracción de muestra y anotación de nº referencia de bobina	Según tabla 3	Cada bobina
	Aspecto visual	Sin defectos	Cada bobina

### 5.1.1 Control de materias primas y componentes

Tabla 7

Componente	Características	Exigencias	Frecuencia
Plegado	Ancho bobina	Según pieza	Inicial
	Aspecto visual	Sin defectos	Inicial
	Cantidad	Según despiece	Cada turno
Paletizado	Colocación en vertical	Pasa/no pasa	Cada palé

Las chapas o bobinas de zinc VMZINC® tendrán marca de calidad PREMIUM® ZINC y conformidad <sup>(12)</sup> con la norma UNE EN 998. Las chapas y bobinas son suministradas en exclusiva por las fábricas del grupo situadas en las localidades de Viviez y Auby (Francia).

### 5.1.2 Control de fabricación

### 5.1.3 Producto acabado

Se realiza un control mínimo en la planta de acuerdo con la tabla 8, sobre los paneles y accesorios de revestimiento así como las patillas de fijación.

<sup>12</sup> Control realizado por KIWA (organismo reconocido por el IETcc)

## 6. ETIQUETADO, ENVASADO, ALMACENAJE, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

### 6.1 Etiquetado

Los paneles se identifican por un film de protección en su cara vista donde consta un texto que indica al menos "VMZINC®", el logotipo del fabricante y el sentido de laminación. Asimismo cada panel consta de una etiqueta que lo referencia en el despiece de fachada.

### 6.2 Embalaje

Los paneles se embalan colocándose en posición vertical, con sus caras vistas una frente a la otra. El palé de los paneles debe ir identificado, mediante una etiqueta con la referencia de la obra, tipo de material y fecha de fabricación, así como logotipo y número de DIT.

### 6.3 Almacenamiento en obra o taller

Los paneles deben almacenarse en su palé original, en suelo seco, y obligatoriamente, resguardado del agua o bien, bajo una lona adecuadamente ventilada.

### 6.4 Transporte y manipulación

El transporte se realizará, mediante palés estables apilables en hasta 3 unidades, evitando que se produzcan desperfectos en los paneles. Se recomienda no quitar la lámina de protección hasta después de la instalación en obra y siempre antes de tres meses desde su recepción.

## 7. PUESTA EN OBRA

### 7.1 Especificaciones generales

#### 7.1.1 Definiciones del proyecto

Previamente a la instalación del sistema, en el proyecto se habrá determinado el despiece de la fachada en paneles y la correspondiente subestructura. A tal fin, es necesario haber definido al menos los siguientes aspectos:

- Perfiles de la subestructura, ménsulas de anclaje a soporte y sus fijaciones. En particular:
  - Desplome o saliente máximo admisible del soporte en relación con la holgura de regulación horizontal permitida por la ménsula para conseguir la necesaria coplanaridad de los montantes.

- Reparto y disposición de ménsulas: Se podrán colocar de forma alterna a cada lado del montante en la parte general del revestimiento, procurándose aumentar su número en casos como montantes cerca o arranque y coronación de fachada.

- Espesor de la cámara de aire ventilada y del aislamiento térmico.
- Tipo de chapa y formatos de los paneles teniendo en cuenta además la anchura de las juntas.
- Resolución de puntos singulares: En particular, arranque y coronación de fachada, esquinas y rincones, así como formación de huecos (véase información gráfica).

#### 7.1.2 Organización de la obra

Tanto en obra nueva como en rehabilitación debe reconocerse en primer lugar el estado del soporte. Posteriormente se instalará ménsulas de anclaje y luego si es posible, el aislamiento térmico (recomendable no hidrófilo e ignífugo) antes de la instalación de los montantes y/o los travesaños.

#### 7.1.3 Empresas instaladoras

La instalación del sistema tendrá que realizarse por empresas especializadas reconocidas por el beneficiario del DIT plus.

### 7.2. Soporte

Antes del montaje del sistema, se recomienda realizar in situ una prueba de arrancamiento de los anclajes para asegurar la estabilidad y la capacidad portante del soporte, que será de fábrica de ladrillo u hormigón<sup>(13)</sup>. La Dirección Facultativa de la obra dará 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, para asegurar durante la instalación que el sistema de revestimiento tenga finalmente la adecuada planicidad.

### 7.3 Instalación de subestructura de madera

#### 7.3.1 Colocación de ménsulas de anclaje

Las ménsulas estarán colocadas según un eje vertical distanciadas entre sí y como máximo, la mitad de la longitud del montante (mín: 3 ménsulas por montante y cada 1,35 m aproximadamente).

<sup>13</sup> En caso de bloques huecos de hormigón, el sistema sólo puede usarse si el espesor de la pared externa, incluido el enlucido si lo hubiera, es superior o igual a 20 mm.

Se podrán colocar de forma alterna a cada lado del montante en la parte general del revestimiento, procurándose aumentar su número en los montantes situados cerca de esquinas del edificio.

### 7.3.2 Colocación de montantes y travesaños

Los montantes se fijarán sobre las alas de las ménsulas con la ayuda de fijaciones adecuadas (por ejemplo tirafondos de  $\varnothing 7 \times 50$  mm), introducidos previa perforación del montante. La alineación vertical de los montantes se puede realizar generalmente con un solape lateral en paralelo de alrededor de 30 cm de longitud o bien en línea con una holgura de al menos 2 cm entre montantes, cada uno con su ménsula propia. En el caso de que el despiece de la fachada sea mediante paneles verticales, la subestructura precisará de travesaños que se fijarán a los montantes en cada intersección por medio de tornillos o clavos adecuados.

## 7.4 Instalación de subestructura metálica

### 7.4.1 Colocación de ménsulas

Las ménsulas estarán colocadas según un eje vertical, separadas entre sí una distancia "L" tal que la flecha admisible del montante, considerado biapoyado, sea de  $L/200$ . En todo caso, la distancia máxima admisible de una ménsula al extremo del montante será de 250 mm, y la longitud máxima de los perfiles será de 6000 mm.

### 7.4.2 Colocación de montantes y travesaños

Los montantes se fijarán sobre las alas de las ménsulas con la ayuda de tornillos autotaladrantes y autorroscantes. Cuando proceda la colocación de travesaños, éstos se atornillarán por medio de los mismos tornillos que los descritos en el apdo. 7.3.2.

## 7.5 Ventilación

Deberá tenerse en cuenta la existencia de una cámara continua de aire, de entre 3 y 10 cm de espesor, ventilada por convección natural ascendente detrás de los paneles de revestimiento. El área efectiva total de las aberturas de ventilación será de  $120 \text{ cm}^2$  por cada  $10 \text{ m}^2$  de paño de fachada entre forjados, repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. A estos efectos podrán contabilizarse las juntas entre paneles.

## 7.6 Revestimiento

A efectos de colocación en obra, se deberá colocar los paneles por hiladas horizontales (tanto si la modulación es vertical como horizontal) respetando las distancias entre puntos fijos o de libre dilatación (fig. 16, 17 y 18). En fase de puesta en obra, se deberá prestar especial atención a que las grapas no resulten dañadas durante la colocación de los

paneles y asimismo, la direccionalidad de las bandejas (marcada con una flecha en el film protector). Una vez instaladas, deberá retirarse este film para evitar una excesiva exposición a la luz solar y a la intemperie (máximo a los tres meses tras su colocación). Para la resolución de huecos, véanse la figura 24.

### 7.6.1 Montaje en horizontal o vertical

El montaje en horizontal se realizará en sentido descendente, colocando los paneles con el borde sin ranura (macho) hacia arriba. El montaje vertical se realizará en sentido ascendente y por hiladas horizontales sucesivas siguiendo el sentido de montaje definido en el proyecto. Por regla general, el montaje se comienza en un ángulo del edificio tras montar y fijar el elemento de ángulo.

#### 7.6.1.1 Coronación

Para el montaje de la primera hilada, deberá preverse la ventilación superior de la cámara. Una vez fijado el panel de coronación por su pestaña superior, y antes de fijar el panel por su pestaña horizontal inferior (borde hembra), se procederá a instalar una pieza de remate asegurándose que solape la cara vista del panel de coronación un mínimo de 30 mm. En caso de encuentro con peto de cubierta, se resolverá mediante albardilla. En ambos casos, las piezas son procedentes de chapa de zinc vmzinc® (fig. 20).

#### 7.6.1.2 Parte general del revestimiento

Si se precisa segmentar la cámara ventilada, se colocará un babero tal y como se indica en la fig. 21. Cuando el revestimiento tenga modulación horizontal, las juntas horizontales entre paneles se realizarán introduciendo la pestaña horizontal superior (macho) en la pestaña horizontal inferior (hembra) del panel de la hilera superior.

Para resolver la junta vertical entre paneles será preciso fijar sobre el montante (perfil omega) y mediante tornillos adecuados, la pieza denominada tapajuntas invertido plano transversal, que consta de sendos pliegues en sus extremos laterales verticales de 15 mm para garantizar la estanquidad de la junta. Las fijaciones de las patillas de fijación atravesarán esta banda pero al quedar ocultas no causarán problemas de estanquidad. En la modulación vertical, las juntas verticales se realizarán introduciendo la pestaña lateral macho en la pestaña lateral hembra del panel contiguo. Las juntas horizontales entre paneles precisan de un babero chapa de zinc vmzinc® que solape los paneles verticales inferiores un mínimo de 30 mm, permitiendo en todo caso la ventilación de la cámara.

### 7.6.1.3. Arranque

En la modulación horizontal, se fijará una banda de solape a un angular de acero galvanizado o aluminio a la cota de arranque considerado. La pestaña horizontal inferior (borde hembra) se atornillará directamente a la subestructura, fijando simultáneamente la banda de solape colocada anteriormente. En vertical, se colocará un babero.

### 7.7 Reparación de paneles deteriorados

En el caso de deterioro accidental de un panel de fachada, se puede proceder a su reparación con una banda de zinc vmzinc<sup>®</sup>, de 0,65 mm de espesor, y con una longitud 2 mm mayor, para permitir cubrir al panel dañado, tal y como se indica en la figura 25.

## 8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El fabricante indica que desde 1997<sup>(14)</sup> se han producido 50 000 m<sup>2</sup> y suministra como referencias las siguientes obras, algunas de las cuales han sido visitadas por un técnico del IETcc.

Complementariamente, se realizó una encuesta entre los usuarios del sistema, todo ello con resultado favorable.

## 9. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

### 9.1 Acción del viento

Para dimensionar el revestimiento de paneles frente a las cargas de viento, se considerará la tabla 10 siguiente, donde se indican valores de resistencia admisible de acuerdo con los siguientes criterios:

- Bandeja procedente de cualquier tipo de chapa de zinc vmzinc<sup>®</sup> de espesor = 1 mm.
- Distancia entre fijaciones: 400 ó 600 mm.
- Flecha máxima de perfil montante L/200 siendo L las distancias entre ménsulas

Tabla 10

PRESIÓN O SUCCION DEL VIENTO (kPa)			
Distancia entre fijaciones (mm)	Ancho de bandeja (mm)		
	300	250	200
600	0,80	1,45	2,10
400	1,00	1,83	2,66

### 9.2 Dilatación del zinc

La junta transversal máxima entre paneles (junta vertical en el caso de montaje horizontal y junta horizontal en el caso de montaje vertical), será de 20 mm en todos los casos. Para dimensionar la junta transversal mínima entre paneles a fin de que éstos no entren en contacto por aumento de temperatura, deberán tenerse en cuenta las dilataciones del material fuera de la parte fija (ver fig. 19 y 20), cuyo coeficiente de dilatación lineal en sentido longitudinal es de 0,022 mm/(m · °C).

En cualquier caso, no podrán dimensionarse juntas transversales mínimas inferiores a 6 mm. Podrá elegirse para la instalación, una junta transversal comprendida dentro del intervalo mínimo-máximo.

## 10. ENSAYOS

Se resumen a continuación los resultados de ensayos obtenidos en el IETcc (Informe 123/08) o bien los presentados por el CSTB <sup>(15)</sup>:

Tabla 9

Año fin de obra	Sup. (m <sup>2</sup> )	Tipo de panel	Tipo de obra y dirección
1999	250	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	Edificio Sereng Pol. Ind. Sta. Margarita c/ Bosch i Gimpera 19 08223 Tarrasa (Barcelona)
2000	2500	ANTHRA-ZINC <sup>®</sup>	Centro Comercial Lakua C/ Irati 4 01010 Vitoria (Álava)
2001	2600	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	Edificio Seguros Vitalicio C/ Gran Vía de las Cortes Catalanas 129-131 08014 Barcelona
2002	2000	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	Edificio RTVCM C/ Río Alberche, s/n Polígono Santa M <sup>a</sup> de Benquerencia 45007 Toledo
2002	3000	ANTHRA-ZINC <sup>®</sup>	Edificio Santa Bárbara 1 * c/ Presidente Cárdenas 8 41013 Sevilla
2002	4700	ANTHRA-ZINC <sup>®</sup>	Edificio Santa Bárbara 2 * Presidente Cárdenas 10 41013 Sevilla
2003	1200	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	Mercado de Trabajo C/ Puerto Calatraveño s/n 14006 Córdoba
2005	559	ANTHRA-ZINC <sup>®</sup>	Torre Feria Internacional Bilbao Av. Euskadi s/n 48903 Baracaldo (Vizcaya)
2006	200	PIGMENTO <sup>®</sup> -ZINC Azul Bruma	Sede Social Amilcar SA Calle Cerezo, 8 47193 La Cisternita- Valladolid
2008	700	QUARTZ-ZINC <sup>®</sup>	Auditorio Municipal * Av. Blas Infante s/n Tomares 41940 Sevilla
2008	200	PIGMENTO <sup>®</sup> -ZINC Rojo Tierra	Nave Instalaciones Herfer Pol. Ind. Espiñeira, Parc. 14 15930 Boiro-La Coruña

14 Fuente: (2004). Documento de Idoneidad Técnica Constat de Traditionalité 2/04-1067.

15 CSTB: N° CL03-005, VERITAS 1190714 partes 3A, 3B y 3D, n° 96010 RE 042, y n° 96010 RE 119

10.1 Ensayos de Identificación

10.2 Ensayos de aptitud de empleo

10.2.1 Ensayos sobre el sistema

10.3 Ensayos de durabilidad

Tabla 11

Componente	Características	Resultado
VMZ Panel de Fachada	Anchura cara vista (mm)	299,91
Patilla de fijación VMZINC®	Espesor (mm)	0,50
	Resistencia a la rotura por tracción de la aleta (kN)	0,55
Ensayo sobre bandeja fijada a montantes madera		
Ancho Panel: 300 mm y distancias entre fijaciones 0,60 m		
Ensayo sobre bandeja fijada a montantes madera		
Características	Características	Resultado
Resistencia a impactos	Cuerpo duro 1	Deformación residual apreciable de grapas: Sin defectos
	Cuerpo duro 3	3 kPa Sin defectos
Diámetro de huella (mm)	Ancho Panel: 300 mm	3 kPa Sin defectos
	PIGMENTO®-ZINC	Sin defectos
Resistencia a rayos UV y condensación	Relo: 1 hora	Colapso por deformación
	PIGMENTO®-ZINC	Huella sin rotura
Flecha (mm) en el centro de bandeja según succión del viento kPa	Ancho Panel: 300 mm y distancias entre fijaciones 0,60 m	Sin defectos
	Ancho Panel: 300 mm y distancias entre fijaciones 0,40 m	Huella sin rotura
	PIGMENTO®-ZINC (Verde Olivo)	desencajado de panel 4,6 kPa Sin defectos
	Ancho Panel: 300 mm y distancias entre fijaciones 0,60 m	Colapso por deformación irreversible de grapa y desencajado de panel 1,3 kPa
	Ancho Panel: 300 mm y distancias entre fijaciones 0,40 m	Colapso por deformación irreversible de grapa y desencajado de panel 2,5 kPa

## 11. EVALUACIÓN DE APTITUD DE EMPLEO

### 11.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

#### 11.1.1 Seguridad estructural

El sistema de revestimiento de fachadas ventiladas evaluado no contribuye a la estabilidad de la edificación y por tanto no le son de aplicación las Exigencias Básicas de Seguridad Estructural. El comportamiento estructural de la fachada ventilada debe ser tal que no comprometa el cumplimiento del resto de Exigencias Básicas, y en particular las de Seguridad de Utilización y Habitabilidad, según se indica en la Ley de Ordenación de la Edificación: "Seguridad de Utilización de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas" (art. 3.1.b.3) y "otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio" (art.3.1.c.4.).

El soporte del sistema de fachada ventilada, constituido habitualmente por un muro de cerramiento debe cumplir con la normativa correspondiente a los requisitos esenciales de seguridad estructural que le sean propios, debiendo considerarse las acciones y sollicitaciones que correspondan a la incorporación de la fachada ventilada. La unión entre la subestructura del sistema y el cerramiento posterior debe ser prevista para que durante el período de uso no se sobrepase las tensiones límite extremas o los valores límite de durabilidad.

#### 11.1.2 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 lo que se refiere a la estabilidad al fuego, así como en la reacción al fuego de los materiales que lo integran. De acuerdo con la Decisión de la CE 96/603, el material de revestimiento se clasifica como A1 sin necesidad de ensayos, por lo que cumple el requisito exigido en el CTE-DB-SI relativo a propagación exterior (SI 2, punto 1.4), para los materiales de revestimiento exterior de fachada y de las superficies interiores de las cámaras ventiladas de fachada. El material de revestimiento tiene una clasificación de reacción al fuego superior a la exigida por la norma.

Con objeto de justificar el requisito exigido en el CTE-DB-SI relativo a propagación exterior (SI 2, punto 1.4), no podrá emplearse la subestructura de madera en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, ni en aquellas fachadas cuya altura exceda de los 18 m; salvo que la madera

sea tratada para obtener una clase de reacción al fuego igual o mejor a B-s3, d2, lo que deberá quedar justificado en el proyecto técnico de la fachada ventilada.

#### 11.1.3 Seguridad de utilización

De los resultados de los ensayos de resistencia al choque de cuerpo duro y resistencia al choque de cuerpo blando, el sistema tiene Categoría de Uso I (Zona a nivel del suelo fácilmente accesible al público y vulnerable al impactos de cuerpo duro pero no sujeta a uso vandálico) según se establece en el borrador de la Guía EOTA "Guideline for European Technical Approval of Kits for external wall claddings. Part 1: Ventilated cladding elements and associated fixing devices", relativo a Seguridad de Utilización.

#### 11.1.4 Salubridad

El muro soporte del sistema de fachada ventilada debe garantizar el grado de impermeabilidad mínimo exigido para el edificio al que se incorpore, según se describe en el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-HS, relativo a Salubridad con objeto de satisfacer el requisito básico de protección frente a la humedad (HS 1). Tal y como queda descrito el Sistema en el Informe Técnico, la cámara de aire ventilada podrá tener consideración de "barrera de resistencia muy alta a la filtración" (B3) según se describe en el CTE-DBHS, HS 1, apartado 2.3.2, siempre que:

- Se respeten las dimensiones de la cámara de aire, juntas y cuantía de las aberturas de ventilación descritas en el punto 7.5 del Informe Técnico.
- El material aislante deberá ser no hidrófilo y estar situado entre la cámara de aire y el elemento soporte.
- Se disponga, en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (según se describe en el apartado 2.3.3.5 del CTEDB-HS, HS-1).

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 la filtración de agua. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la sección HE-1 (Limitación de la demanda energética) del CTE-DBHE (HE-1, punto 3.2.3). Los componentes del sistema, según declara el fabricante del mismo, no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

### 11.1.5 *Protección frente al ruido*

La solución completa de cerramiento, y fundamentalmente el muro soporte más el aislamiento, debe ser conforme con las exigencias del CTE-DB-HR relativo a Protección frente al ruido. Se estudiará la solución constructiva del encuentro de la fachada con los elementos de separación vertical, de manera que se evite la transmisión del ruido por flancos.

### 11.1.6 *Ahorro energético*

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 de la transmitancia térmica, del cerramiento, según se describe en el Apéndice E del CTE-DB-HE, 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)

## 11.2 **Utilización del Sistema**

### 11.2.1 *Puesta en obra*

Previamente a la instalación del sistema, se deberá verificar el tipo y estado del soporte para la definición del tipo y número de anclajes. Se deberá adecuar el tipo de anclaje al soporte, pudiendo ser necesario que el instalador reemplace el anclaje inicialmente definido en proyecto, lo que deberá ser autorizado por la Dirección Facultativa. El presente documento contempla tres materiales distintos para la subestructura, por lo que se deberá prestarse especial atención en obra a que tornillos y elementos de fijación de los paneles sean los adecuados a cada tipo de perfil, según se describe en este documento.

Se deberá tener en cuenta, en la ejecución de puntos singulares como antepechos, dinteles, jambas, petos, etc., la estanquidad de los mismos, y su impermeabilización previa si fuese necesaria, así como la correcta evacuación de aguas evitando su acumulación.

Se deberá comprobar la correcta ejecución de los puntos de fijación fijos y móviles, con objeto de garantizar que el panel no esté coaccionado en su plano y pueda asumir las variaciones dimensionales a las que se vea sometido. En el proyecto y ejecución de los puntos de fijación de los paneles a la subestructura, se deberá tener en cuenta el

diferente comportamiento higrotérmico de los paneles y los perfiles metálicos.

Se seguirán las recomendaciones dadas en el punto 6 del Informe Técnico para la manipulación de los paneles, prestando atención a no dañar la superficie del mismo. Además, a la hora de manipular los paneles se deberá utilizar guantes de protección que eviten cortes con las aristas de los mismos.

### 11.2.2 *Condiciones de la evaluación*

Los aspectos relativos al cálculo, aportados por el fabricante y recogidos en el punto 9 del presente documento, se refieren a edificios de hasta 18 m de altura y al campo de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural relativo a Acciones en la Edificación del CTE (DB-SE-AE). 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.

## 11.3 **Gestión de residuos**

El CTE no especifica exigencias relativas al respecto. No obstante para la gestión de residuos generados durante los procesos de fabricación y puesta en obra del sistema, se seguirán las indicaciones del R.D. 105/208, la reglamentación local y autonómica vigente y aplicable, así como las instrucciones dadas por el suministrador de los mismos para cada componente.

## 11.4 **Mantenimiento y condiciones de servicio**

De acuerdo con los ensayos de durabilidad realizados y las visitas a obra, se considera que el Sistema tiene un comportamiento satisfactorio conforme a las exigencias relativas a durabilidad; siempre que la fachada, instalada conforme a lo descrito en el presente documento, esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento, conforme a lo establecido en el CTE (DB-HS 1).

A tal efecto, se considera como mantenimiento normal, proceder a un lavado periódico de los paneles mediante una mezcla de agua corriente y un detergente de pH neutro y no abrasivo para limpiar la superficie. Se aplicará con un cepillo, 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.

Para la reparación de daños puntuales del revestimiento (rayas, grafitis, etc) se aconseja contactar con el beneficiario para recibir asesoramiento adecuado.

## 11.5 Prestaciones superiores o complementarias a las requeridas por la Directiva de Productos de Construcción

Para la concesión del presente **DIT plus**, el fabricante se ha sometido a la inspección del IETcc equivalente al nivel 1+ de certificación de la conformidad de la Directiva de Productos de Construcción 89/106, que supone realizar:

- Ensayo inicial de tipo del producto,
- Inspección inicial de fábrica y del control de producción en fábrica,
- Inspecciones periódicas
- Ensayos por sondeo de muestras de fábrica, almacén u obra.

## 12. CONCLUSIONES

Habiéndose verificado que en el proceso de fabricación del sistema 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 control de producto. Considerando que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica y los resultados de los ensayos, se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos en este DIT, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

### LOS PONENTES:

Antonio Blázquez Morales  
Arquitecto

Eduardo Lahoz Ruiz  
Arquitecto

## 13. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos <sup>(16)</sup> en la reunión celebrada el día 15 diciembre de 2008, fueron las siguientes:

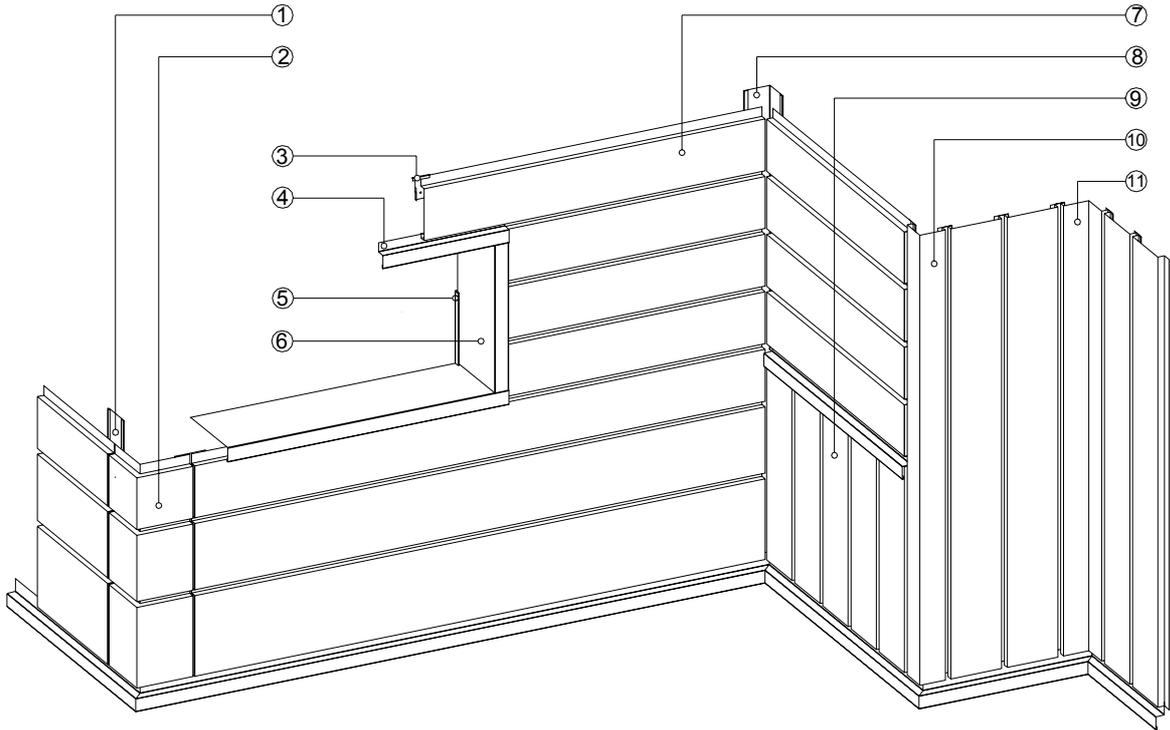
1. Todos los elementos metálicos que se incorporen al Sistema no deberán originar problemas de corrosión.
2. Las juntas del revestimiento tendrán en cuenta las juntas de dilatación del edificio .
3. Dado que los perfiles pueden no ser continuos, se debe extremar la nivelación de los tramos.
4. Para las fachadas en general debe considerarse el procedimiento a seguir para permitir la limpieza del revestimiento. Si se adopta un sistema de góndolas, deberán preverse carriles u otros medios que eviten daños al revestimiento.
5. No es recomendable el uso de los paneles en las zonas bajas de los edificios, en las que pueden estar sometidas a choques de impacto, salvo que se disponga de las protecciones adecuadas.

---

16 La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de las siguientes Entidades:

- Asociación de empresas de control de calidad y control técnico independientes (Aeccti).
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- COTCA SA
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica (EUAT-UPM).
- FERROVIAL-AGROMÁN S.A.
- FCC Construcción S.A.
- Instituto Técnico de Inspección y Control S.A. (INTEINCO S.A.).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcciones S.A (INTEMAC S.A.).
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército
- Ministerio de la Vivienda
- QUALIBÉRICA S.A.
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Instituto de Ciencias de Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

# INFORMACIÓN GRÁFICA



- ① Tapajuntas invertido plano transversal
- ② Escuadra de ángulo saliente 90°
- ③ Babero
- ④ Patilla de fijación
- ⑤ Banda de remate
- ⑥ Banda para enmarcar huecos
- ⑦ VMZ Panel de Fachada horizontal
- ⑧ Guía de ángulo entrante 90°
- ⑨ VMZ Panel de Fachada vertical
- ⑩ Banda de ángulo saliente a 90°
- ⑪ Banda de ángulo entrante a 90°

Fig.1. Vista general

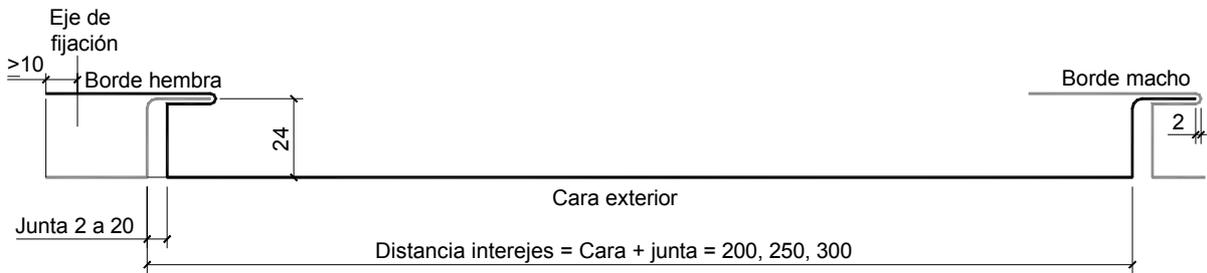


Fig.2. Encaje de paneles (cotas en mm)

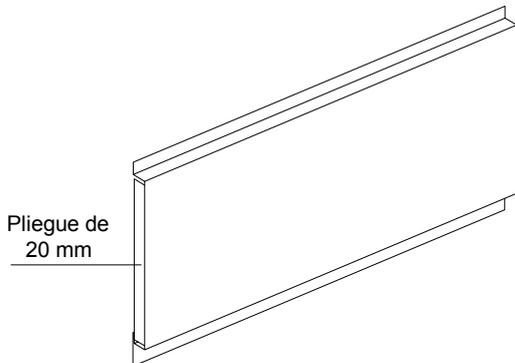


Fig.3. Panel horizontal

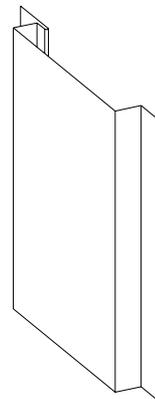


Fig.4. Panel vertical

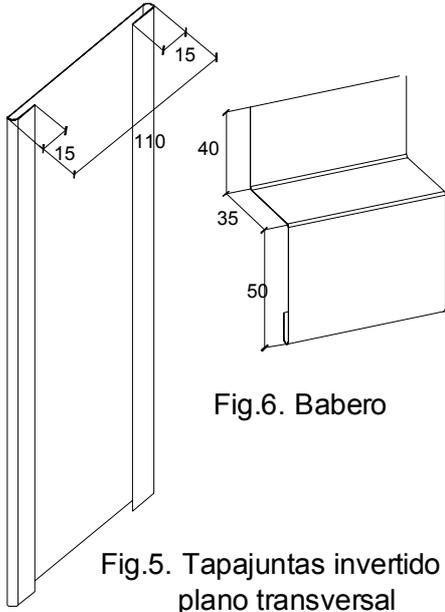


Fig.6. Babero

Fig.5. Tapajuntas invertido plano transversal

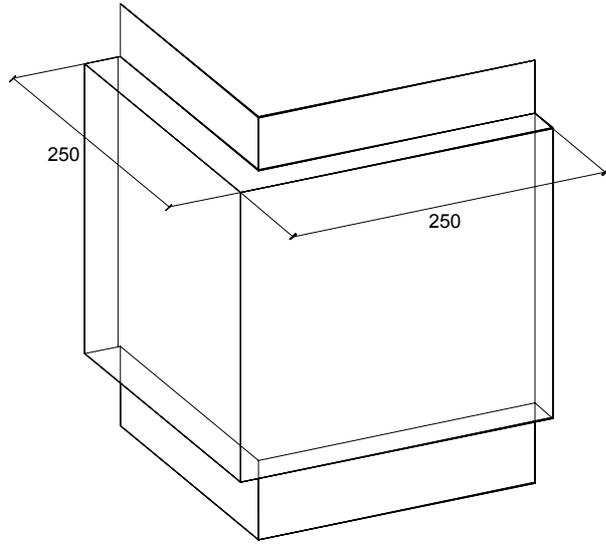


Fig.7. Escuadra de esquina

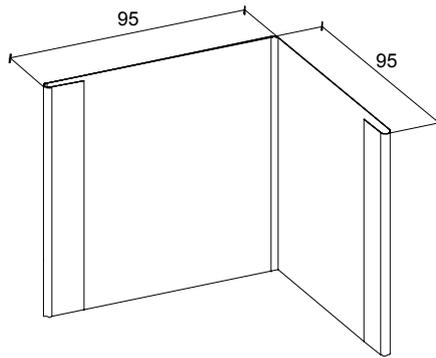


Fig.8. Guía de ángulo entrante 90°

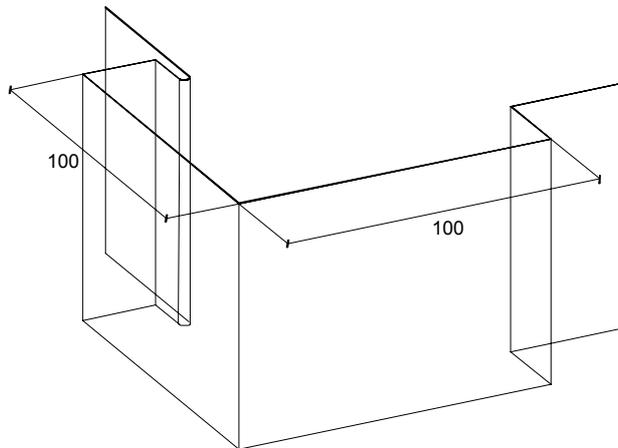


Fig.9. Banda de ángulo saliente 90°

Nota: Cotas en mm

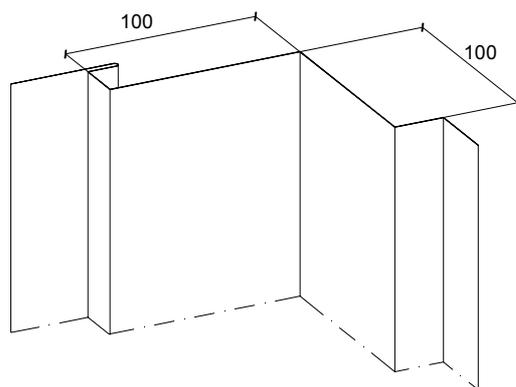


Fig.10. Banda de ángulo entrante 90°

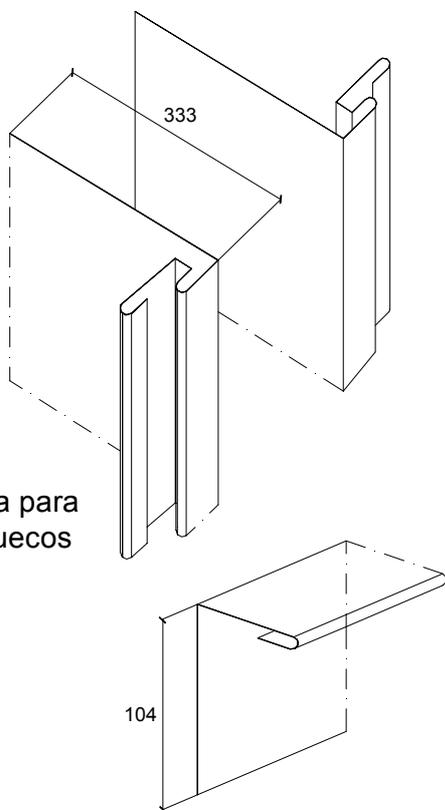


Fig.11 Banda para enmarcar huecos

Fig.12 Banda para abatir

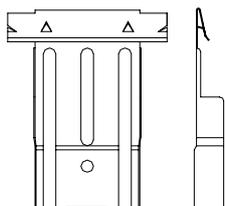


Fig.13 Patilla de fijación

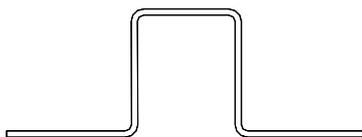


Fig.14. Perfil omega

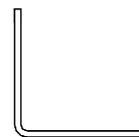


Fig.15. Perfil omega

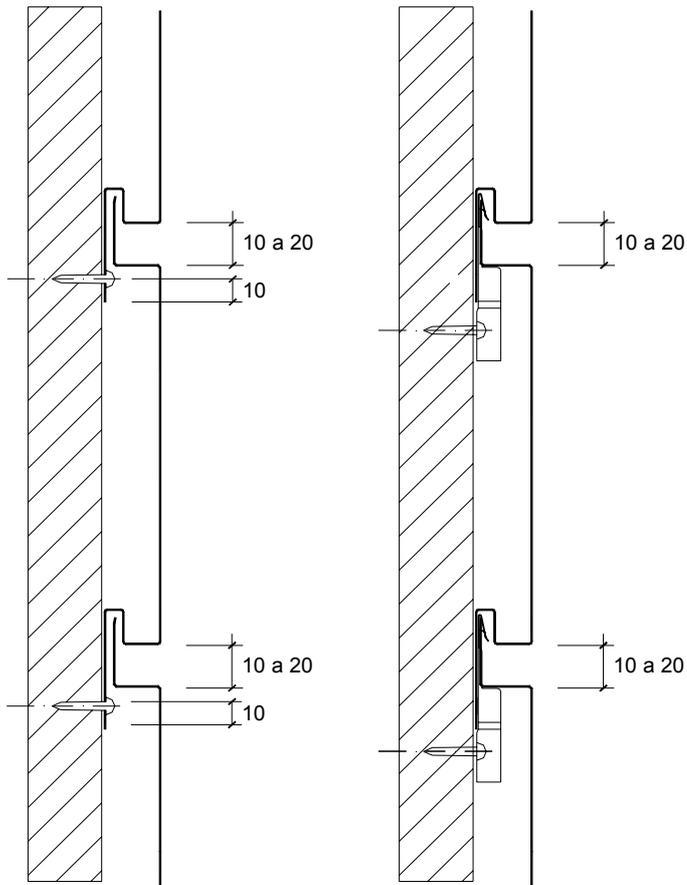


Fig.16. Puntos fijos y de libre dilatación.

Fig. 17. Detalle

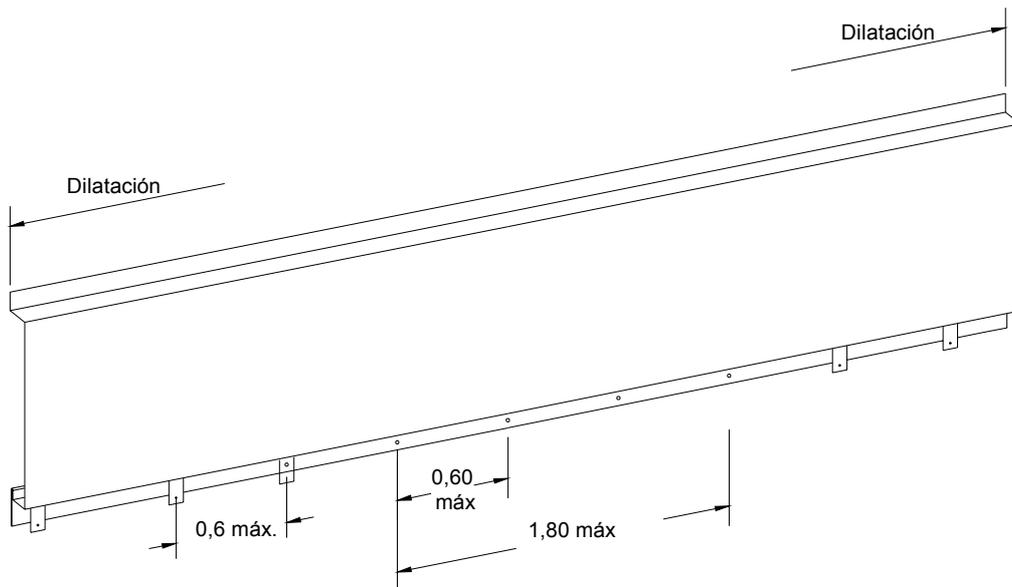


Fig.18. Puntos fijo y de libre dilatación en panel horizontal

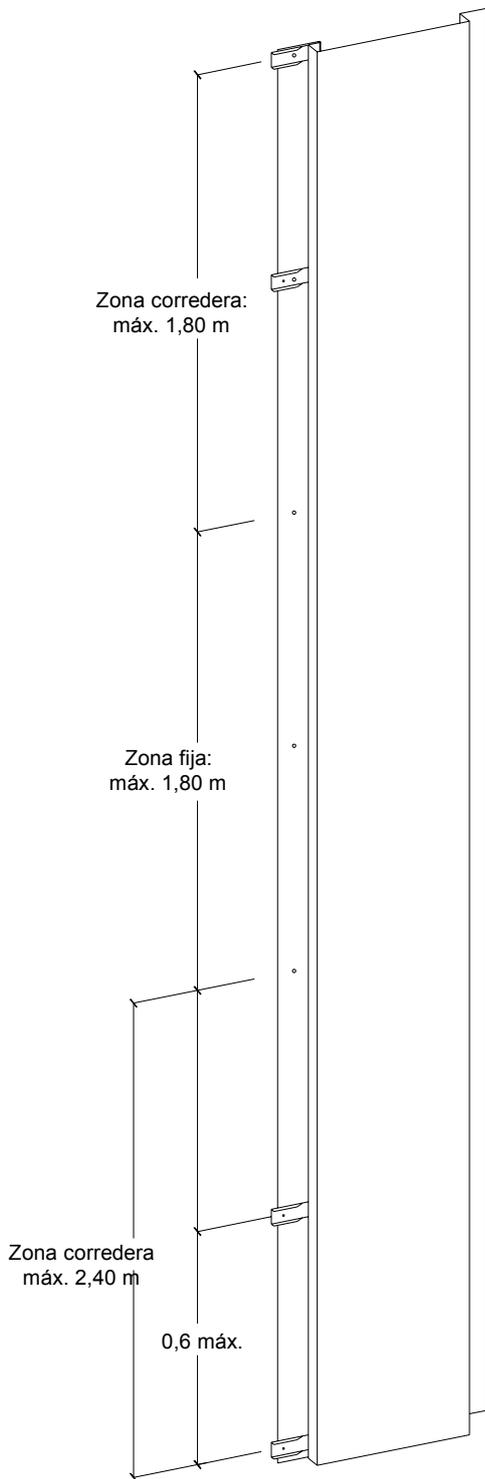


Fig.19. Puntos fijo y de libre dilatación en panel vertical

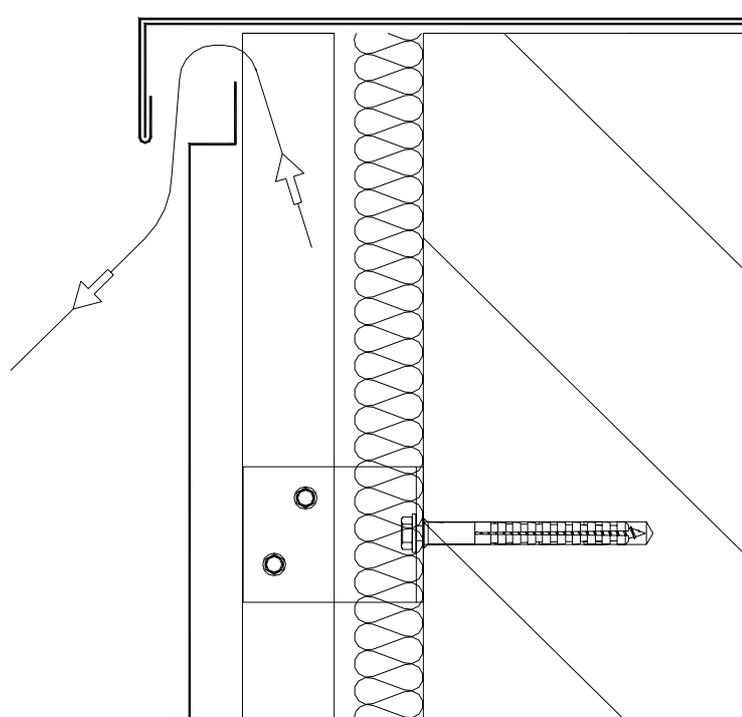


Fig.20. Coronación de fachada

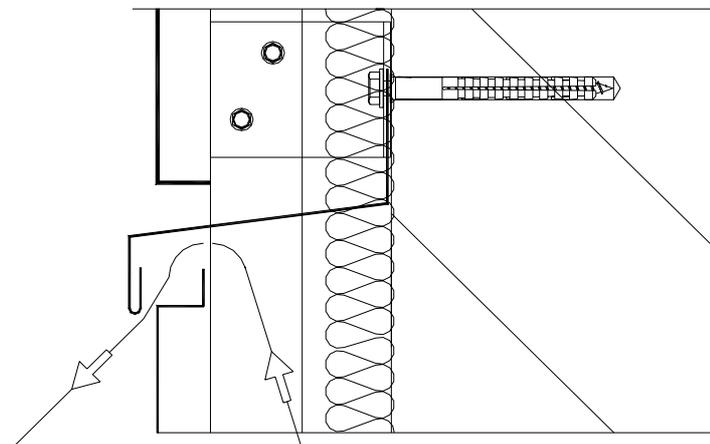


Fig.21. Sectorización de cámara ventilada

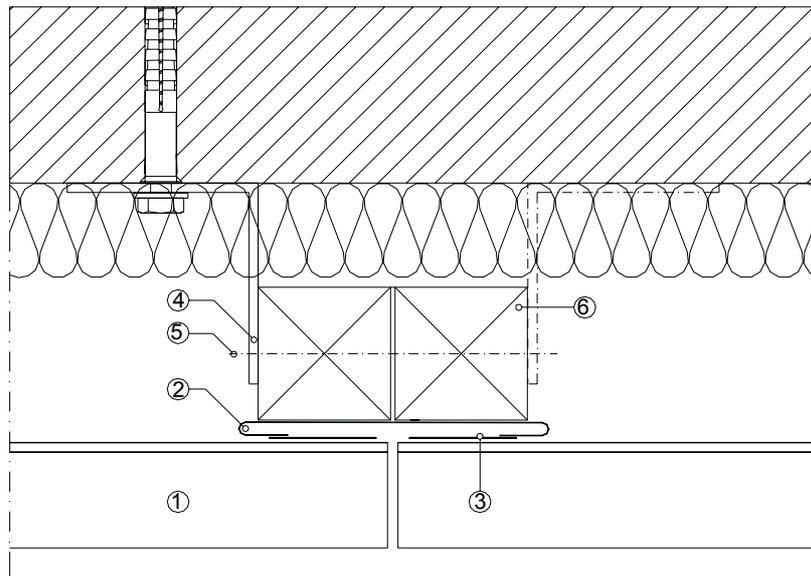
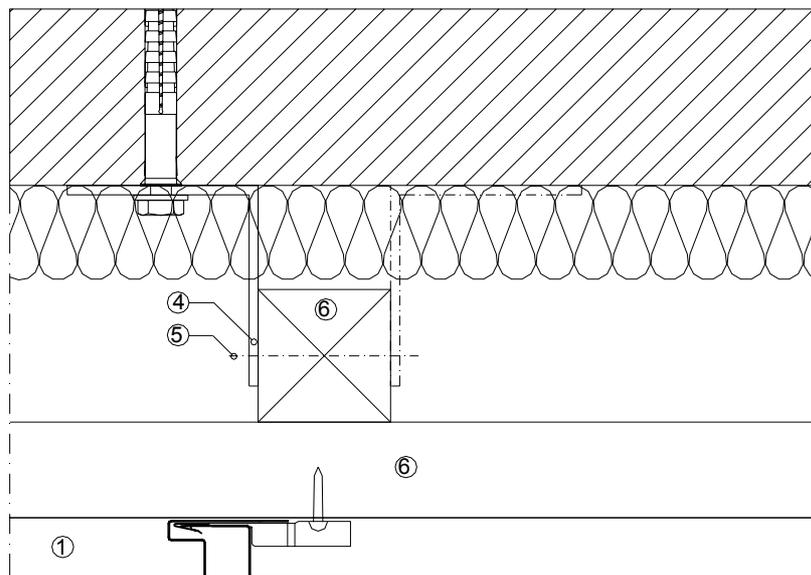


Fig.22. Junta vertical entre paneles horizontales



- |  |                    |
|--|--------------------|
| ① Panel de fachada                       | ④ Escuadra         |
| ② Tapajuntas invertido plano transversal | ⑤ Tirafondo        |
| ③ Patilla de fijación                    | ⑥ Listón de madera |

Fig.23. Junta vertical entre paneles verticales

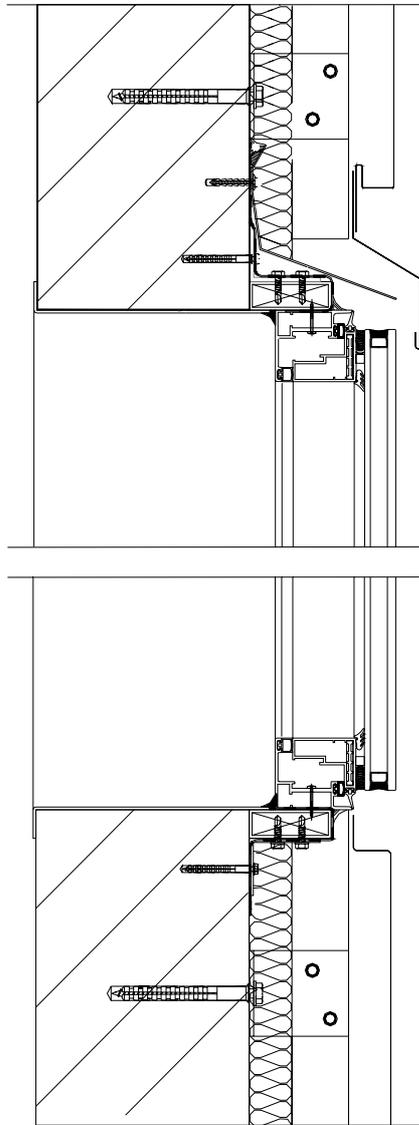


Fig.24. Sección vertical por hueco de fachada



Fig.25. Pieza de reparación de panel



Foto 1: Casa unifamiliar en Mungia (Vizcaya)



Foto 5: Nave Industrial La Cistérniga (Valladolid)



Foto 2: Casa unifamiliar en Viladencans (Barcelona)



Foto 6: Sede RTVCM (Toledo)



Foto 3: Edificio de la Junta de Andalucía (Granada)



Foto 7: Facultad CCEE (La Coruña)



Foto 4: Guardería Piedra Machucana (Ávila)



Foto 8: Bilbao Exhibition Centre. Baracaldo (Vizcaya)

