

DAU

09/053 A

Documento de adecuación al uso

Denominación comercial:

Sistema Panel Ω Z

Titular del DAU:

CIRCA SA

Dirección del titular:

Polígono Industrial El Pla
C/ Lleida 17
E-08185 Lliçà de Vall (Barcelona)
Tel. 902 223 800
Fax 93 843 60 58
www.panelomegazeta.com

Planta de producción:

Polígono Industrial El Pla
C/ Lleida 17
E-08185 Lliçà de Vall (Barcelona)

Tipo genérico y uso:

Sistema de hoja exterior de fachada ventilada formado por paneles prefabricados de mortero bipretensado, con piezas de anclaje embebidas en el panel y subestructura de perfiles horizontales.

Validez:

Desde: 03.03.2009
Hasta: 02.03.2014

Edición y fecha:

A 03.03.2009

La validez del DAU 09/053 está sujeta a las condiciones del Reglamento del DAU. La edición vigente de este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC; a título informativo, se incorpora en la página web del Instituto www.itec.es.

Este documento consta de 44 páginas.
Queda prohibida su reproducción parcial.

ITeC

Página en blanco

Índice

1.	Descripción del sistema y usos previstos	5
1.1.	Definición del sistema constructivo	5
1.2.	Usos a los que está destinado	6
2.	Componentes del sistema	6
2.1.	Panel prefabricado y sus componentes	6
2.1.1.	Panel prefabricado	6
2.1.2.	Corte de los paneles	8
2.1.3.	Componentes para la fabricación de los paneles prefabricados	10
2.2.	Pieza Omega	12
2.2.1.	Placa soporte	12
2.2.2.	Tornillo sin cabeza	13
2.2.3.	Tuerca hexagonal	13
2.3.	Perfil Zeta	13
3.	Fabricación	14
3.1.	Fabricación de los paneles	14
3.1.1.	Materia prima	14
3.1.2.	Proceso de fabricación de los paneles	14
3.1.3.	Presentación del producto	15
3.2.	Fabricación del perfil Zeta	15
3.3.	Fabricación de la placa de soporte de pieza Omega	15
3.4.	Prestación de productos	16
4.	Control de la producción	16
4.1.	Control de la materia prima	16
4.2.	Control del proceso de fabricación	17
4.3.	Control del producto final acabado	17
4.4.	Control de ejecución en obra	17
5.	Almacenamiento, transporte y recepción en obra	18
5.1.	Almacenamiento en fábrica	18
5.2.	Almacenamiento en obra	18
5.3.	Transporte	18
5.4.	Control de recepción de los elementos en obra	18
6.	Criterios de proyecto y ejecución del sistema	19
6.1.	Criterios de proyecto	19
6.1.1.	Criterios de diseño de la fachada	19
6.1.2.	Seguridad estructural	20
6.1.3.	Seguridad en caso de incendio	20
6.1.4.	Salubridad	21
6.1.5.	Seguridad de utilización	21
6.1.6.	Protección contra el ruido	21
6.1.7.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	22
6.1.8.	Durabilidad	22
6.2.	Detalles constructivos	23
6.3.	Criterios de puesta en obra	25
6.3.1.	Criterios generales de puesta en obra	25
6.3.2.	Verificaciones previas a la puesta en obra y replanteo	26
6.3.3.	Montaje de los perfiles Zeta	27
6.3.4.	Colocación de las piezas Omega en los paneles	28
6.3.5.	Montaje de los paneles	28
6.4.	Criterios de mantenimiento del sistema	29

7.	Referencias de utilización	30
8.	Visitas de obras	30
9.	Ensayos y cálculos para la adecuación al uso	31
9.1.	Resistencia mecánica y estabilidad (RE núm.1)	31
9.2.	Seguridad en caso de incendio (RE núm.2)	31
9.2.1.	Reacción al fuego	31
9.2.2.	Resistencia al fuego	31
9.3.	Higiene, salud y medio ambiente (RE núm.3)	31
9.3.1.	Estanqueidad al agua de lluvia	31
9.3.2.	Evacuación del agua de lluvia	31
9.3.3.	Grado de impermeabilidad	32
9.3.4.	Limitación de condensaciones. Permeabilidad al vapor de agua	32
9.4.	Seguridad de utilización (RE núm.4)	32
9.4.1.	Ensayos de resistencia del sistema	32
9.4.2.	Ensayos de resistencia del panel de mortero pretensado	34
9.4.3.	Ensayos de resistencia del perfil Zeta	34
9.4.4.	Ensayo de resistencia al arrancamiento del anclaje a través del perfil	35
9.4.5.	Cálculos	35
9.5.	Protección contra el ruido (RE núm.5)	36
9.6.	Ahorro de energía y aislamiento térmico (RE núm.6)	36
9.7.	Aspectos de durabilidad, servicio e identificación	36
9.7.1.	Ensayos de comportamiento del panel de mortero a ciclos de envejecimiento acelerado	36
9.7.2.	Ensayos de comportamiento a corrosión de los componentes metálicos por niebla salina	36
9.7.3.	Identificación de los componentes principales	37
10.	Seguimiento del DAU	38
11.	Comisión de expertos	38
12.	Documentos de referencia	39
13.	Evaluación de la adecuación al uso	40
14.	Condiciones de uso del DAU	41
15.	Lista de modificaciones de la presente edición	42

1.

Descripción del sistema y usos previstos

1.1.

Definición del sistema constructivo

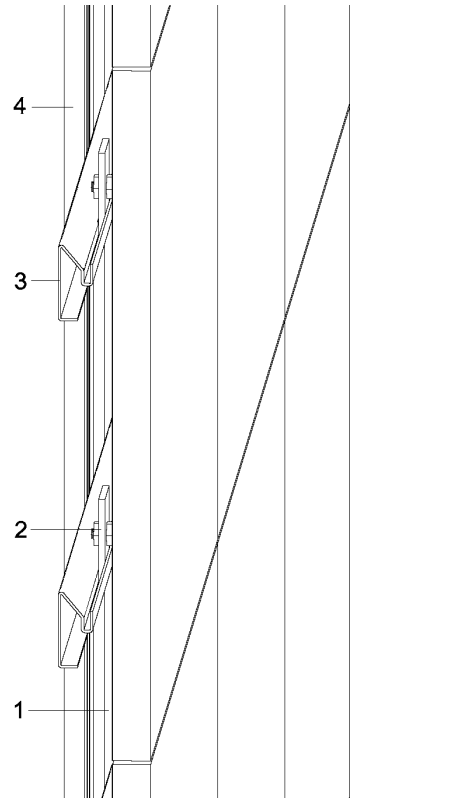
El sistema Panel Ω Z es una solución de hoja exterior¹ de fachada ventilada² formada por los siguientes componentes:

- Revestimiento discontinuo de paneles prefabricados de mortero pretensado en dos direcciones con piezas de fijación embebidas en su cara interior.
- Elementos de fijación, denominados Pieza Omega, constituidos por varios componentes (placa de soporte, tornillo y tuercas).
- Perfiles horizontales de soporte del revestimiento discontinuo anclados a la estructura soporte³, denominados Perfil Zeta.

El sistema para hoja exterior de fachada ventilada Panel Ω Z tiene un espesor nominal global de 70 a 82,5 mm, donde el espesor de los paneles es de 30 mm y el espesor de la cámara es de 40 a 52,5 mm, véase la figura 1.2. Para más información sobre los criterios de proyecto y puesta en obra del sistema, véase el capítulo 6.

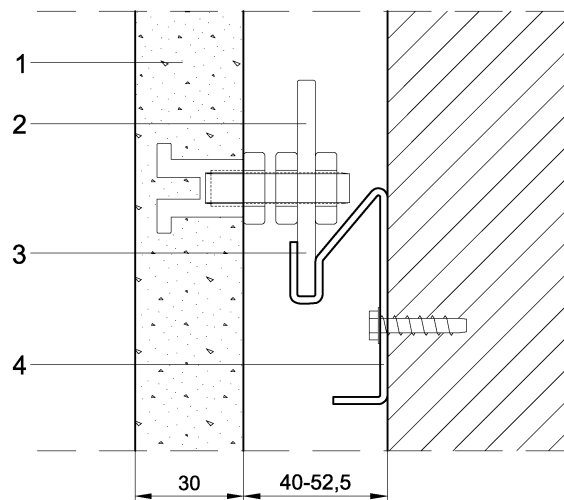
Los paneles se fabrican en un tamaño nominal estándar de 3.000 x 2.200 mm, aunque pueden suministrarse con otras medidas obtenidas mediante el corte del panel estándar (véase el apartado 2.1.2). Los paneles prefabricados de mortero pueden suministrarse con múltiples texturas en su cara exterior y diversos colores tintados en masa (véase el apartado 2.1.1).

Para más información sobre los componentes del sistema, véase el capítulo 2.



1. Panel prefabricado de mortero pretensado
2. Elemento de fijación. Pieza Omega
3. Perfiles horizontales de soporte (perfiles Zeta)
4. Estructura soporte

Figura 1.1: Vista del sistema Panel Ω Z.



1. Panel prefabricado de mortero pretensado
2. Elemento de fijación. Pieza Omega
3. Perfiles horizontales de soporte (perfil Zeta)
4. Estructura soporte

Figura 1.2: Sección⁴ del sistema Panel Ω Z.

¹ Un cerramiento de fachada ventilada está compuesto principalmente por la hoja exterior de la fachada (que incorpora el revestimiento exterior), la cámara de aire ventilada y la hoja interior de la fachada (que puede estar formada por uno o varios componentes).

² Tal como se define en el borrador de Guía de DITE 034 (ETAG 034) de "Kits for external wall claddings", se considera fachada ventilada cuando la cámara de aire tiene un espesor mínimo de 20 mm y las aberturas mínimas de ventilación son de 50 cm² por metro lineal en el arranque y coronación de la fachada.

³ Elemento constructivo resistente que transmite los esfuerzos de éste a la estructura del edificio, o que forma parte de ella.

⁴ Las cotas de todas las figuras de este documento están expresadas en mm.

1.2.

Usos a los que está destinado

El sistema Panel ΩZ se usa como revestimiento exterior en cerramientos de fachada ventilada.

Las estructuras soporte³ sobre las que se puede colocar el sistema Panel ΩZ pueden ser: obra de fábrica (arcilla u hormigón), estructura de hormigón y estructura metálica. Para la corrección de las irregularidades que puedan existir en las estructuras soporte (principalmente pétreas), se podría interponer entre ésta y el sistema Panel ΩZ una subestructura de perfiles verticales.

En todos los casos estos soportes deberán tener la resistencia y estabilidad adecuada para soportar los esfuerzos transmitidos por el sistema Panel ΩZ .

Se deberá tener en cuenta la capacidad resistente del elemento soporte en función de las exigencias básicas del CTE respecto a la seguridad estructural así como las exigencias de la norma básica NCSE-02 para zonas donde existan requisitos sísmicos. Particularmente se deberá considerar la estabilidad del elemento soporte considerando el efecto debido a las cargas excéntricas que produce el sistema Panel ΩZ .

Asimismo, en el caso de uso del sistema Panel ΩZ en edificios singulares (por ejemplo, de gran altura), se deberán considerar otros efectos posibles como por ejemplo, los acortamientos de los propios pilares, o las deformaciones horizontales de la estructura, debidas al viento y sismo.

Los anclajes al soporte deberán elegirse en función de éste y de los esfuerzos a los que van a ser sometidos. Asimismo, deberán estar protegidos frente a la corrosión en función del ambiente donde vayan a ser utilizados.

El sistema Panel ΩZ puede ejecutarse en obras nuevas y en obras de rehabilitación, con fachadas de geometría plana. Otras geometrías como las redondeadas pueden ser resueltas con el sistema Panel ΩZ siempre que se aproximen mediante la realización de una fachada poligonal formada por paneles de 550 mm cortados a bisel, véase el apartado 2.1.2.

Para más información sobre las características prestacionales del sistema Panel ΩZ , así como sobre los criterios de proyecto y ejecución, véase el capítulo 6.

2. Componentes del sistema

El sistema Panel ΩZ está formado por los siguientes componentes⁵:

- Panel prefabricado de mortero pretensado con casquillos embebidos.
- Piezas de fijación del panel, Pieza Omega.
- Perfiles horizontales de soporte del panel, Perfil Zeta.

A continuación se detallan las características de cada uno de estos componentes.

2.1.

Panel prefabricado y sus componentes

2.1.1.

Panel prefabricado

Los paneles prefabricados son elementos rectangulares de mortero pretensado en dos direcciones en los que se colocan, embebidos por su cara interior, los casquillos metálicos a los que posteriormente se atornillan las piezas Omega según la geometría indicada en la figura 2.1.

Las características de fabricación del panel de dimensión estándar se indican en la tabla 2.1.

Los paneles obtenidos por corte del panel estándar deben cumplir con los criterios y distancias mínimas establecidas en el apartado 2.1.2.

⁵ Los anclajes para la fijación de los perfiles al soporte no se consideran como componentes propios del sistema Panel ΩZ , sin embargo en este documento se establecen criterios para que se elijan correctamente en cada caso.

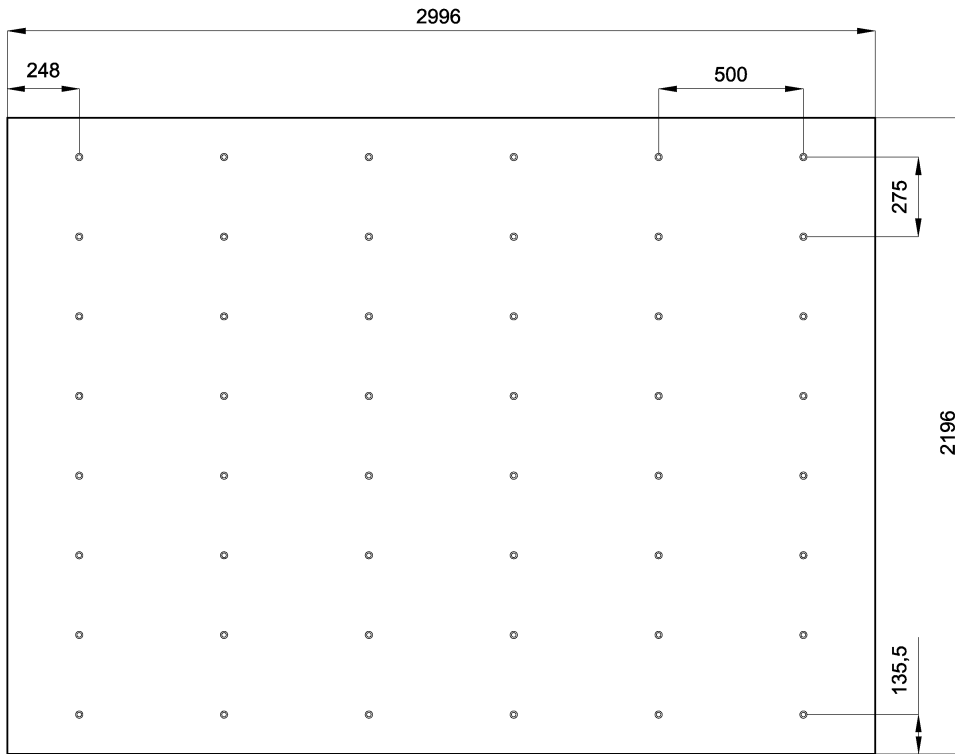


Figura 2.1: Panel prefabricado de mortero de dimensión estándar.

Características	Valor declarado	Norma de referencia	
Longitud (mm)	nominal	3000	
	de fabricación	2996 ± 3	
Anchura (mm)	nominal	2200	
	de fabricación	2196 ± 3	
Espesor (mm)	nominal	30	
	de fabricación	32 ± 3	
Planeidad (%)	± 0,18	UNE EN 12467	
Ortogonalidad (%)	± 0,14		
Tolerancia de la posición de los casquillos (mm)	± 1	---	
Densidad en seco del mortero ⁶ (kg/m ³)	2050 ± 3%	UNE EN 12467	
Densidad en seco del panel ⁷ (kg/m ³)	2085 ± 3%		
Contenido de humedad (%)	< 8		
Peso ⁸ panel estándar 3,00 x 2,20 (kg)	485,5 ± 10%	---	
Absorción de agua por inmersión total	(g/cm ³)	< 0,32	UNE EN 1170-6
	(%)	< 16%	
Absorción de agua por capilaridad (g/(m ² ·s))	< 0,5	UNE EN 1015-18	
Resistencia media a flexión del panel (N/mm ²)	> 7,5	UNE EN 12467	
Módulo de elasticidad del panel (N/mm ²)	7000 - 12000	---	
Resistencia a compresión del mortero (N/mm ²)	> 30	UNE EN 1015-11	
Coeficiente de dilatación térmica lineal del panel	entre -20 y 40 ° C (µm/m °C)	< 12	UNE EN 14617-11 y UNE EN 1170-7
	entre 0 y 60 ° C (µm/m °C)	< 14	UNE EN 14617-11 y UNE EN 1170-7
Variación dimensional por humedad:			
- Retracción (mm/m)	< 1,50	UNE EN 1170-7	
- Dilatación (mm/m)	< 0,25		
Clasificación de reacción al fuego	Clase A1	UNE EN 13501-1	
Coeficiente de conductividad térmica - λ (W/mK)	2,5	UNE EN 12524	
Coeficiente de difusividad al vapor de agua - μ	80 - 130		

Tabla 2.1: Valores declarados de las características del panel de mortero prefabricado.

⁶ Densidad del mortero del panel endurecido y sin considerar las armaduras de pretensado.

⁷ Densidad incluyendo los casquillos embebidos y las armaduras de pretensado. En condiciones ambientales la densidad puede aumentar un 15%.

⁸ En condiciones ambientales y sin considerar el peso de las piezas Omega.

2.1.2.

Corte de los paneles

A partir del panel estándar se pueden obtener paneles de menores dimensiones.

La dimensión mínima de los paneles obtenidos mediante corte será 580x415 mm, manteniéndose siempre un mínimo de cuatro puntos de anclaje. La distancia mínima entre el borde del panel y los ejes de las primeras filas de casquillos debe ser mayor o igual a 70 mm. La distancia entre los bordes del panel y los ejes de las primeras columnas de casquillos debe ser mayor o igual a 40 mm.

Para el máximo aprovechamiento del panel estándar, los paneles pueden cortarse según se indica en la figura 2.2.

Para los paneles obtenidos por corte las tolerancias dimensionales son $\pm 0,5\%$ de las especificadas para el panel prefabricado estándar.

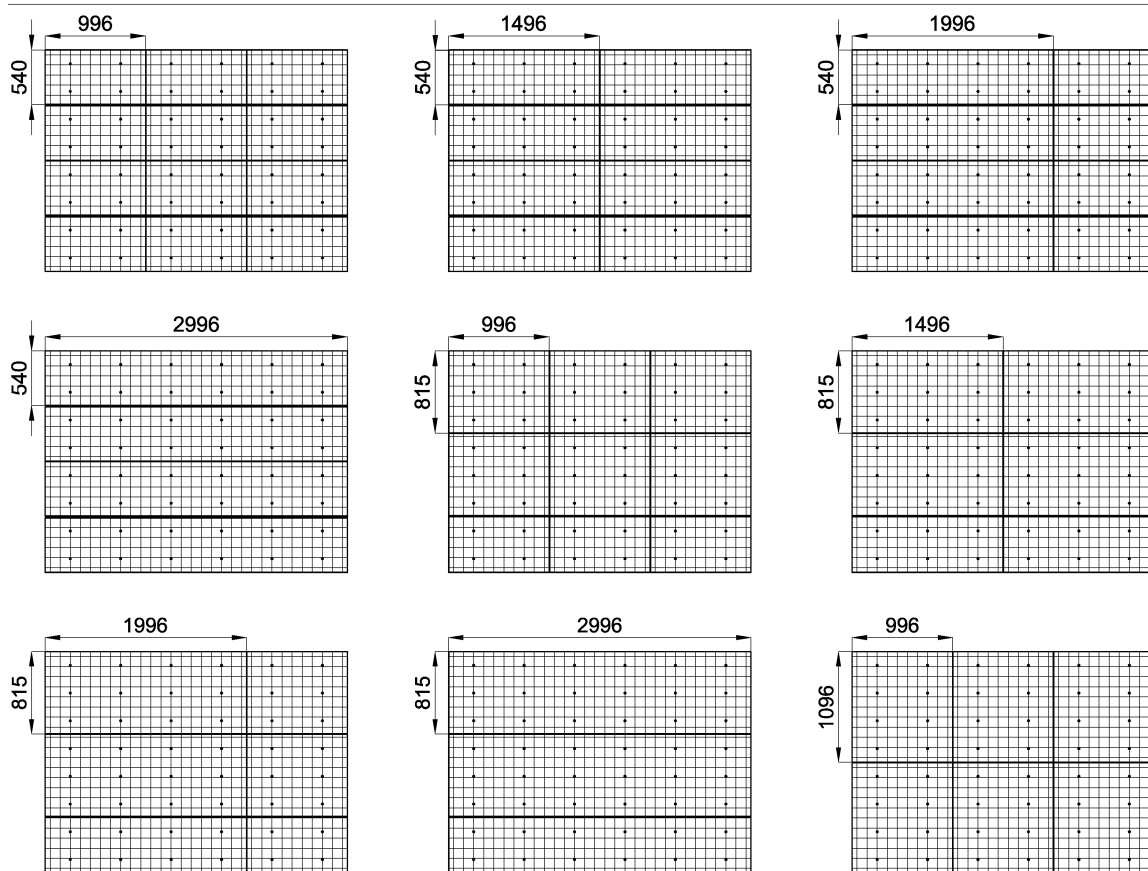


Figura 2.2a: Cortes del panel estándar. Menores dimensiones.

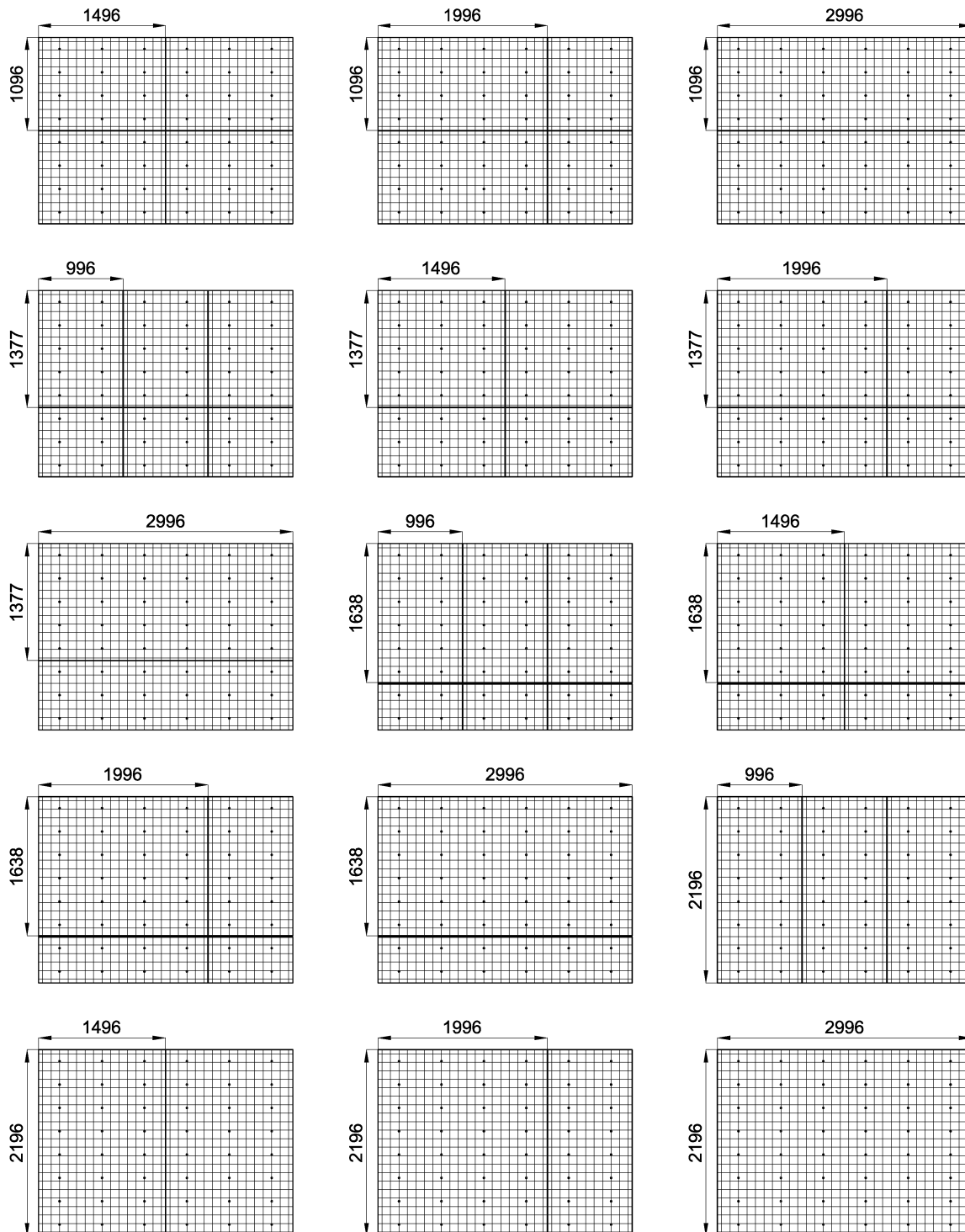


Figura 2.2b: Corte del panel estándar. Mayores dimensiones.

2.1.3.

Componentes para la fabricación de los paneles prefabricados

2.1.3.1

Mortero

Se obtiene de la dosificación y mezcla de los siguientes componentes:

- Cemento blanco tipo EN 197-1-CEM BL II/A-D 42.5R
cemento gris tipo EN 197-1-CEM I 52R.

El cemento debe cumplir con los requisitos exigidos por la normativa vigente⁹ para la utilización de cementos en la fabricación de productos de construcción y debe disponer del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 197-1.

- Arena tipo árido de sílice CA-07MS.

La arena debe cumplir con los requisitos exigidos en la normativa vigente¹⁰ para la construcción de hormigón armado y debe disponer del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13139.

- Agua

El agua empleada en la fabricación del panel debe cumplir con la normativa vigente¹⁰.

- Aditivos

En la fabricación del mortero se emplean aditivos superfluidificantes y reductores de agua de alta actividad que reducen el agua de amasado necesaria.

Los aditivos deben disponer del marcado CE según la norma armonizada UNE EN 934-2.

2.1.3.2

Armadura activa

Las armaduras de pretensado son de acero no aleado para trefilado y conformado en frío para aplicaciones especiales según la norma UNE EN 10016-4, y deben cumplir con los requisitos técnicos especificados en la norma UNE 36094.

Los alambres se colocan a intervalos de 100 mm siguiendo las dos directrices del panel, según se indica en la figura 2.3. Las características del material de los alambres quedan indicadas en la tabla 2.2.

Característica		Valor declarado
Tipo		UNE 36094
		Y 1170 C 3,0
Diámetro		3 mm
Carga unitaria máxima a tracción (f_{max})		$f_{max} \geq 1770 \text{ N/mm}^2$
Límite elástico		Entre 85 % y 95 % de f_{max}
Alargamiento bajo carga máxima		$\geq 3,5 \%$
Módulo de elasticidad		$205 \text{ KN/mm}^2 \pm 7 \%$
Aptitud al doblado alternativo		4
Relajación max. a 1000h	al 60%	1,5 %
	al 70%	2,5 %
	al 80%	4,5 %
Estricción a la rotura		$\geq 25 \%$
Fatiga		200 N/mm ²
Corrosión bajo tensión	Valor mín. individual	1,5 h
	Valor mín. de la media de los ensayos	4 h

Tabla 2.2: Características de las armaduras activas.

⁹ En el momento de la redacción de este documento, la normativa vigente es la RC-08 – Instrucción para la recepción de cementos. Real decreto 956/2008 de 6 de junio.

¹⁰ En el momento de la redacción de este documento, la normativa vigente es la EHE-08 – Instrucción de Hormigón Estructural.

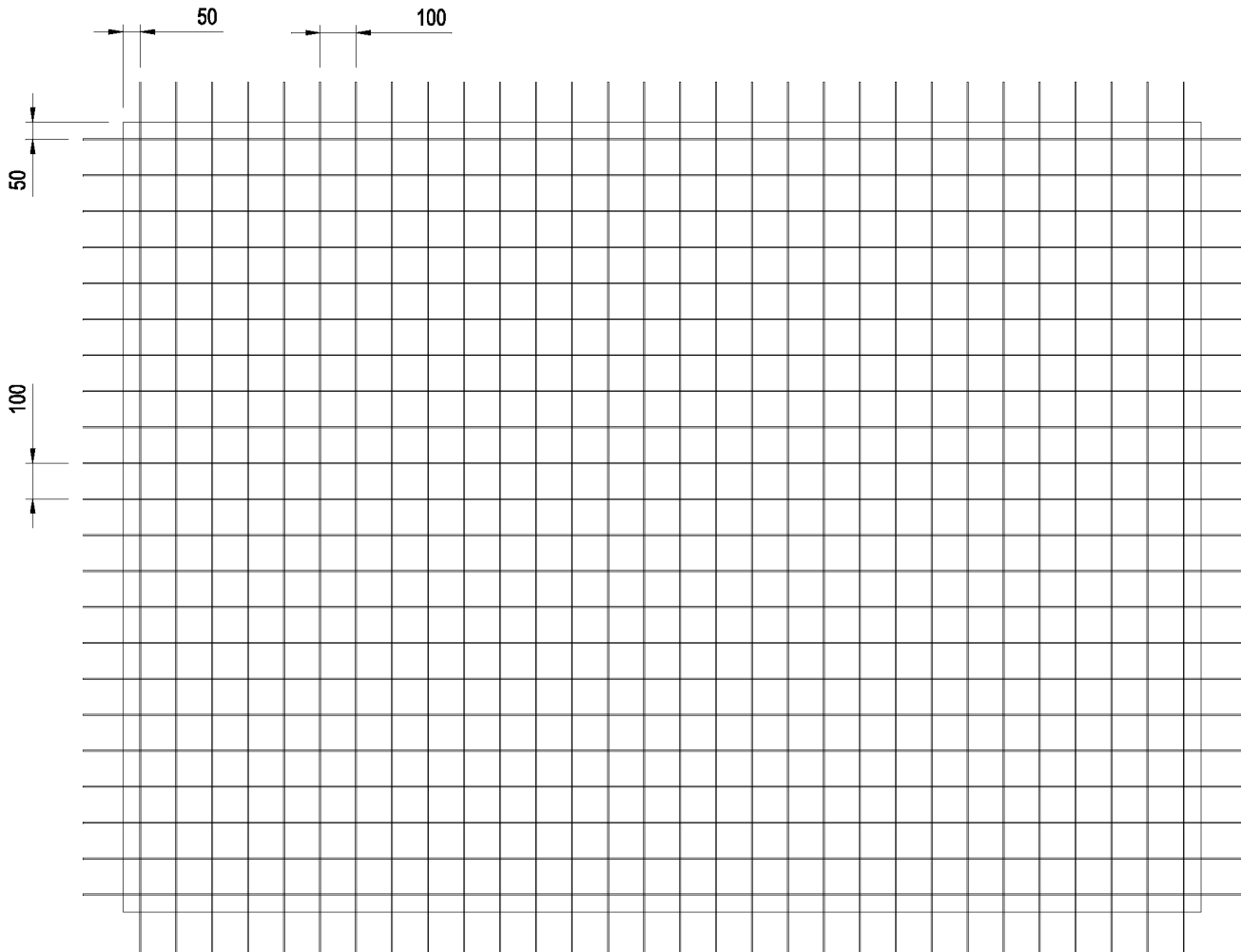


Figura 2.3: Posicionamiento de los alambres de las armaduras del panel prefabricado.

2.1.3.3

Casquillos de fijación

Los casquillos son de acero de fácil mecanización no destinado a un tratamiento térmico según la norma UNE EN 10087, con designación numérica 1.0718 según UNE EN 10027-2 y designación simbólica 11SMnPb30 según UNE EN 10027-1. Los casquillos de acero están calibrados según la norma UNE-EN 10277-3.

El recubrimiento de zinc de los casquillos es de 12 µm.

La forma y dimensiones de los casquillos es la indicada en las figuras 2.4 y 2.5. Su disposición en el panel sigue la geometría de la figura 2.1.

Las características del material de los casquillos quedan indicadas en la tabla 2.3.

Característica	Valor declarado
Designación	1.0737 (11SMnPb37)
Recubrimiento mínimo de zinc	12 µm
Resistencia a tracción	380 – 570 MPa
Dureza	112 – 169 HB

Tabla 2.3: Características del acero de los casquillos.

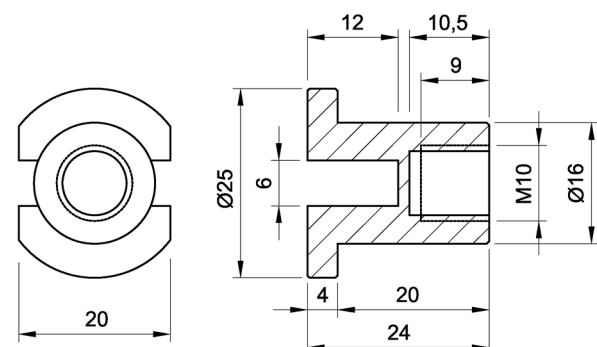


Figura 2.4: Forma y dimensiones del casquillo embebido en el panel de mortero.

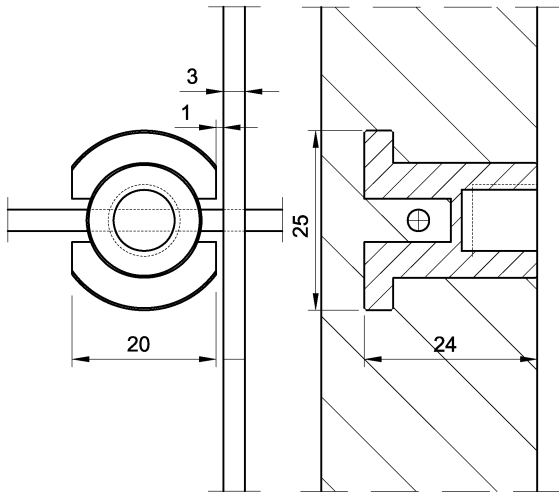


Figura 2.5: Detalle de posicionamiento del casquillo respecto a las armaduras en el panel prefabricado.

2.2.

Pieza Omega

La pieza Omega está formada por los siguientes componentes:

- Placa de soporte
- Tornillo sin cabeza
- Tuercas hexagonales

2.2.1.

Placa soporte

Las placas soporte son piezas troqueladas en prensa de acero de bajo contenido en carbono, de designación numérica 1.0401 según UNE EN 10027-2, calibradas según la norma UNE EN 10277-2, y con un espesor medio de recubrimiento galvanizado en caliente de 70 μm , conforme a la norma UNE EN ISO 1461.

Existen dos tipologías dimensionales de placa de soporte para facilitar la regulación del aplome vertical durante la puesta en obra. Asimismo, el hueco de paso de la placa de soporte se sitúa ligeramente excéntrico para permitir, mediante el giro de la pieza la regulación de los paneles, véase apartado 6.3.5

La forma y dimensiones de las placas soporte son las indicadas en las figuras 2.6 y 2.7. El espesor de la placa es 5 mm y disponen de unas muescas de diámetro 3 mm, para facilitar su montaje ya que identifican la asimetría de la pieza.

Las características del material de la placa soporte quedan indicadas en la tabla 2.4.

Característica	Valor declarado
Designación	1.0401
Espesor medio de recubrimiento	70 μm
Límite elástico convencional $R_{p0,2}$ (N/mm ²)	280
Alargamiento de rotura (mm)	≥ 9
Resistencia a la tracción R_m (N/mm ²)	430 - 730

Tabla 2.4: Características del acero de las placas soporte.

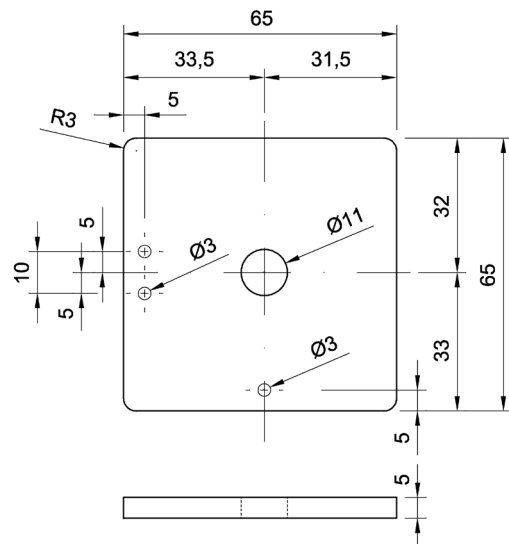


Figura 2.6: Pieza Omega. Placa de soporte 65x65x5 mm.

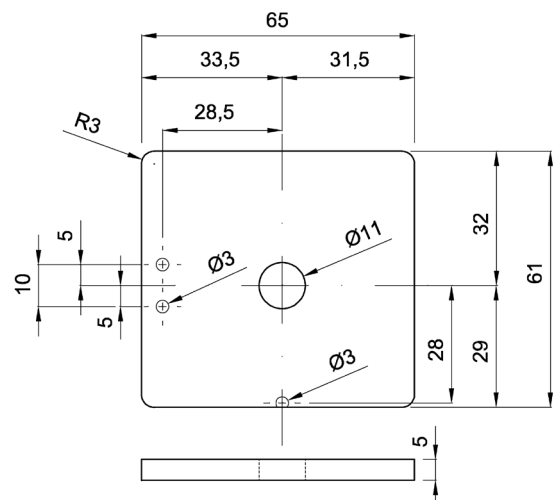


Figura 2.7: Pieza Omega. Placa de soporte 61x65x5 mm.

2.2.2.

Tornillo sin cabeza

Tornillo sin cabeza con hueco hexagonal M10x40, de acero inoxidable de calidad A2-70 conforme a las normas UNE-EN ISO 3506-1 y UNE-EN ISO 4026, véase la figura 2.8.

Alternativamente, tornillo sin cabeza M10x50 de acero inoxidable de calidad A2-70 conforme a las normas UNE-EN ISO 3506-1 y UNE-EN ISO 4026, con uso restringido a necesidades especiales de regulación.

Las dos tipologías dimensionales del tornillo facilitan la regulación del espesor global del sistema Panel ΩZ durante la puesta en obra, según se indica en el apartado 6.3.5.

Las características del material de los tornillos quedan indicadas en la tabla 2.5.

Característica	Valor declarado
Clase de calidad	A2-70
Diámetro nominal de la rosca (mm)	10 ± 0,05
Límite elástico convencional $R_{p0,2}$ (N/mm ²)	450
Alargamiento de rotura (mm)	≥ 4
Resistencia a la tracción R_m (N/mm ²)	≥ 700
Par de rotura (Nm)	≥ 65

Tabla 2.5 Características del material de los tornillos sin cabeza.

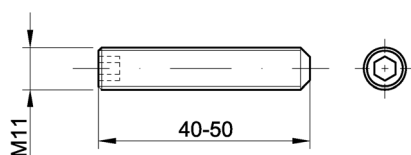


Figura 2.8: Pieza Omega. Tornillo sin cabeza y hueco hexagonal M10x40 y M10x50.

2.2.3.

Tuerca hexagonal

Tuerca hexagonal estrecha M10, de acero inoxidable de calidad A2-70 conforme a las normas UNE-EN ISO 3506-2 y UNE-EN ISO 4035.

La forma y dimensiones de la tuerca son las indicadas en la figura 2.9.

Las características del material de la tuerca quedan indicadas en la tabla 2.6.

Característica	Valor declarado
Clase de calidad	A2-70
Diámetro nominal de la rosca (mm)	10
Resistencia en la carga de prueba (N/mm ²)	≥ 700

Tabla 2.6: Características del material de las tuercas hexagonales.

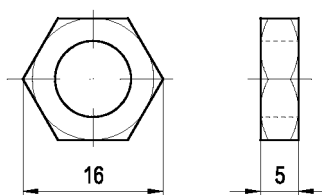


Figura 2.9: Pieza Omega. Tuerca hexagonal estrecha M10.

2.3.

Perfil Zeta

Los perfiles Zeta de soporte del panel prefabricado de mortero son perfiles horizontales conformados en frío de chapa de acero galvanizado, con designación numérica 1.0226 según UNE-EN 10027-2 y designación simbólica DX51D + Z275, según UNE-EN 10087.

Las características de este material, según la norma UNE-EN 10327, se indican en la tabla 2.7. Las características principales del perfil Zeta se indican en la tabla 2.8.

La forma y dimensiones del perfil horizontal Zeta son las indicadas en la figura 2.10.

Característica	Valor declarado
Tipo de acero galvanizado	EN 10327 DX51D +Z275
Límite elástico R_b (MPa)	≥ 140
Resistencia a la tracción R_m (MPa)	270 - 500
Alargamiento A_{50} (en %)	≥ 22
Módulo de elasticidad a 20°C (kN/mm ²)	210
Coefficiente de Poisson	0,3
Coefficiente de dilatación térmica lineal de 20 a 100°C (μm/m.°C)	12,0

Tabla 2.7: Características del acero galvanizado del perfil Zeta.

Característica	Valor declarado
Masa (g/m)	< 1940
Longitud estándar (m)	3,0
Área sección (mm ²)	260,5
Momento de inercia Ixx (mm ⁴)	79500
Momento de inercia Iyy (mm ⁴)	22800

Tabla 2.8: Características del perfil Zeta.

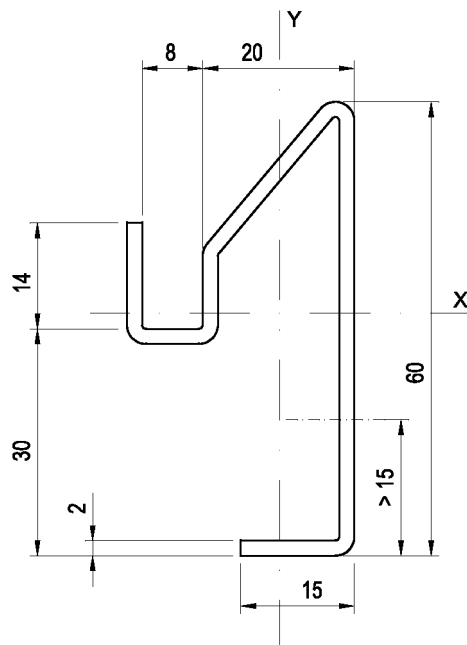


Figura 2.10: Perfil Zeta.

3. Fabricación

Los paneles prefabricados de mortero, los perfiles Zeta y las placas de las piezas Omega del sistema Panel ΩZ son fabricados por CIRCA SA en sus instalaciones de Lliçà de Vall (Barcelona).

3.1. Fabricación de los paneles

3.1.1. Materia prima

Las materias primas empleadas en la fabricación de los paneles prefabricados son:

- Mortero (cemento, arena, agua y aditivos).
- Armadura activa de pretensado.
- Casquillos de fijación.

Las características de cada uno de estos productos se describen en el apartado 2.1.3.

3.1.2. Proceso de fabricación de los paneles

El proceso de fabricación de los paneles prefabricados se realiza según las siguientes etapas:

- Colocación del molde sobre la mesa de trabajo en la zona de pretensado. Si es necesario, limpieza del molde.
- Montaje de los costeros que pisan el molde.
- Colocación de los alambres de trellado.
- Montaje de los costeros superiores.
- Accionamiento del sistema hidráulico que pretensa los alambres.
- Vertido del mortero en el molde y posterior nivelación y corrección de las irregularidades mediante regle nivelador.
- Recogida, por parte de la chapa porta-casquillos, de los casquillos previamente colocados en su matriz.
- Posicionamiento de la chapa porta-casquillos sobre la mesa y descenso hasta que los casquillos queden embebidos en el mortero.

- Traslado del conjunto formado por la mesa y la chapa porta-casquillos hasta el horno, donde fraguará durante ocho horas en un ambiente controlado.
- Posterior traslado del conjunto de mesa y chapa porta-casquillos a la zona de pretensado donde se desmontan los costeros superiores de la mesa, liberándose así la salida del alambre trellado en la siguiente operación de desmoldeo.
- Traslado del conjunto de mesa y chapa porta-casquillos a la zona de desmoldeo, donde la desmoldeadora se acopla a la chapa porta-casquillos.
- Extracción del panel interior de la mesa mediante el ascenso de la desmoldeadora, quedando separados el molde por un lado y el panel con la chapa porta-casquillos por otro.
- Traslado de la mesa a su posición inicial en la zona de pretensado. El panel suspendido por la chapa porta-casquillos es depositado sobre la bandeja de recogida y posteriormente liberado de la chapa porta-casquillos. La bandeja de recogida tiene la doble misión de recoger los paneles terminados y la de servir de matriz para la correcta colocación de los casquillos.
- Traslado del panel hasta la zona de corte, donde una cortadora automática escuadra los paneles y dimensiona los paneles sobre las bases de las especificaciones del cliente.
- Pulido de la cara vista del panel y protección de las varillas vistas en los laterales con pintura anticorrosión (imprimación sintética antioxidante al aceite). Posterior pintado del canto del panel (pintura acrílica al agua).
- Traslado del panel a la zona de almacenamiento, donde se empaqueta según se indica en el apartado 3.1.3 y se mantiene hasta su expedición.

3.1.3.

Presentación del producto

Todos los paneles prefabricados están marcados con un código alfanumérico de 9 caracteres. El significado de este código se refiere a la identificación de la planta de producción (dos primeras letras), el mes y año de fabricación (cuatro siguientes dígitos) y el número de panel fabricado en el mes (tres siguientes dígitos).

Para su almacenamiento se colocan apoyados unos sobre otros en jaulas especialmente diseñadas para la

correcta preservación del producto, de forma que las caras del panel sean equidistantes entre ellas.

En función de sus dimensiones se establecen dos tipos de embalaje para el transporte y acopio de los paneles:

1. Jaulas de 2.200x1.140x1.310 mm, para paneles cuyas dimensiones no excedan de 1.800x1.200 mm, limitándose el número de paneles a 16 unidades por jaula.
2. Jaulas de dimensiones 2.200x3.000x1.200 mm, para paneles con dimensiones mayores de 1.800x1.200 mm, limitándose el número de paneles a 10 unidades por jaula. Este tipo de jaulas puede utilizarse alternativamente para cualquier medida de panel, incluidas las descritas en el punto anterior.

3.2.

Fabricación del perfil Zeta

El perfil Zeta se fabrica según las siguientes etapas:

- Conformación del perfil mediante plegado en cadena de rodillos.
- Corte del perfil.
- Empaquetado.

3.3.

Fabricación de la placa de soporte de pieza Omega

La placa de la pieza Omega se fabrica según las siguientes etapas:

- Preparación de la chapa de acero.
- Mecanizado de la placa.
- Acabado.
- Empaquetado.

3.4.

Prestación de productos

Los componentes del sistema Panel ΩZ, se presentan tal y como se indica en la tabla 3.1.

Componente	Tipo de paquete	Cantidad por paquete	Información del etiquetado
Panel prefabricado	Jaula Apdo. 3.1.3	10	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la empresa Tipo de producto
Perfil Zeta	Embalado con fleje	Variable según obra	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la empresa Tipo de producto
Placa de la pieza Omega	Caja	Variable según obra	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la empresa fabricante Tipo de producto Medidas nominales Cantidad
Perno de la pieza Omega	Caja	100	<ul style="list-style-type: none"> Nombre del fabricante Tipo de producto Código de fabricación
Tuercas de la pieza Omega	Caja	200	<ul style="list-style-type: none"> Marca comercial Medidas nominales Cantidad

Tabla 3.1: Presentación de los componentes del sistema Panel ΩZ.

4.

Control de la producción

CIRCA SA fabrica los paneles prefabricados, los perfiles Zeta y las placas de las Piezas Omega, del sistema Panel ΩZ en sus instalaciones de Lliçà de Vall (Barcelona) donde tiene implantado un control de producción en fábrica para los componentes del sistema Panel ΩZ, objeto de este DAU.

CIRCA SA dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad que es conforme con las exigencias de la norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de elementos prefabricados para la construcción. Certificado número 6000678 emitido en fecha 23 de octubre de 2002 por Bureau Veritas Certification, certificado vigente.

Asimismo, CIRCA SA selecciona como proveedores de su materia prima y de los componentes comprados (pernos y tuercas de la pieza Omega) a empresas fabricantes que disponen de un control de producción que se ajusta a las especificaciones de CIRCA SA, solicitando para su control certificados periódicos de conformidad con las especificaciones de los productos.

La lista de proveedores evaluados queda recogida en el Dossier Técnico del presente DAU.

En la fabricación del panel prefabricado de mortero pretensado, los perfiles Zeta y las placas de la pieza Omega, CIRCA SA realiza controles de la materia prima y controles del proceso de fabricación en las características y frecuencias indicadas en la documentación de su Sistema de Gestión de Calidad. En el Dossier Técnico del presente DAU queda recogida dicha documentación.

En los siguientes apartados se muestra la relación de los controles que CIRCA SA aplica en cada uno de los procesos de los componentes fabricados.

4.1.

Control de la materia prima

En la tabla 4.1 se recogen las principales características de control de la materia prima utilizada. La frecuencia de control es para cada recepción de material, a excepción del agua cuyos controles se realizan semanalmente.

4.2.

Control del proceso de fabricación

En la tabla 4.2 se recogen las principales características de control del proceso de fabricación de los componentes, la frecuencia de control es unitaria para cada panel.

4.3.

Control del producto final acabado

En la tabla 4.3 se recogen las principales características de control de los productos acabados, la frecuencia de control es diaria.

Material genérico	Control
Cemento	Marcado CE
	Control de recepción en laboratorio interno según RC-08
Arena	Marcado CE
	Certificado del fabricante
	Granulometría
	Humedad inicial
	Densidad
	Cloruros
	Sulfatos
	Coefficiente de friabilidad
	Absorción agua
	Equivalente de arena
Aditivos	Marcado CE
	Certificado de garantía del fabricante
	Hoja de seguridad
Armaduras activa de pretensado (alambres trefilados)	Certificado del fabricante
	Aspecto superficial
	Certificado de ensayos mecánicos del proveedor
Casquillos	Certificado de material del fabricante
	Certificado de acero
	Forma
	Dimensiones
	Recubrimiento de zinc
Chapa de acero galvanizada para perfil Zeta	Cerificado de material del fabricante
	Aspecto superficial
Chapa de acero galvanizado para placa de pieza Omega	Cerificado de material del fabricante
Agua	Aspecto superficial
	Controles según EHE

Tabla 4.1: Control de las materias primas.

Componente	Proceso	Control	
Panel prefabricado	Moldes	Limpieza y secado	
		Posicionamiento en mesa	
		Aspecto	
	Tensión alambre trefilado	Presión del equipo de tesado	Dosificación
			Consistencia (slum test)
	Mezcla del mortero	Inspección visual de aspecto y homogeneidad	Resistencia a compresión y flexión del mortero (UNE EN 1015-11)
			Colocación de los casquillos
	Perfil Zeta y Placa de pieza Omega	Fraguado del mortero	Temperatura del horno
		Desmoldeo	Inspección visual
		Corte de los paneles	Inspección visual
Planeidad			
Ortogonalidad			
Corte	Inspección visual	Dimensiones	
		Aspecto superficial	
Conformación del perfil	Inspección visual		

Tabla 4.2: Control de la fabricación del panel prefabricado, perfil Zeta y placa de la pieza Omega.

Componente	Característica	Procedimiento de control	
Panel prefabricado	Aspecto superficial y color	Inspección visual	
	Dimensiones y tolerancias	Interno del fabricante	
	Centrado del alambre trefilado (posición horizontal y vertical)	Interno del fabricante	
	Planeidad	Interno del fabricante	
	Ortogonalidad	Interno del fabricante	
	Número y posición de los casquillos	Interno del fabricante	
	Acabado final (pulido y pintura anticorrosión armaduras vistas)	Interno del fabricante	
	Aspecto superficial	Inspección visual	
	Perfil Zeta y Placa de pieza Omega	Dimensiones	Interno del fabricante

Tabla 4.3: Control de los productos acabados. Panel prefabricado, perfil Zeta y placa de la pieza Omega.

4.4.

Control de ejecución en obra

En el transcurso de la ejecución del sistema Panel Ω en la obra, el técnico responsable debe llevar a cabo un control que garantice que la puesta en obra del sistema se realiza conforme a la solución adoptada en el proyecto y teniendo en cuenta los criterios indicados en el capítulo 6 de este documento DAU.

5. Almacenamiento, transporte y recepción en obra

5.1. Almacenamiento en fábrica

Los componentes del sistema Panel ΩZ son almacenados en fábrica y se encuentran, en todo momento, identificados, controlados y organizados hasta su transporte en obra.

Los paneles prefabricados se almacenan, al menos durante 4 días, en una zona del interior de la fábrica, adecuadamente posicionados en sus jaulas especiales para su correcta conservación.

Para el correcto almacenamiento, manipulación y traslado de los diferentes componentes del sistema Panel ΩZ se debe tener en cuenta la normativa vigente en cuanto a prevención de riesgos laborales.

5.2. Almacenamiento en obra

Durante el almacenamiento en obra debe evitarse que los paneles se deformen, debiéndose proteger contra la humedad, el calor, la suciedad y el deterioro.

Los paneles deben guardarse preferiblemente dentro de su embalaje en un espacio cerrado, a temperatura ambiente y humedad normales. Asimismo el lugar de almacenamiento debe quedar alejado del tráfico habitual de la obra para evitar desperfectos o usos indebidos antes de su puesta en obra.

En caso de almacenamiento horizontal, los paneles deben ser apoyados en toda su superficie sobre un plano y éste debe estar libre de partículas que puedan causar desperfectos.

Asimismo, el resto de componentes del sistema Panel ΩZ también deben ser almacenados protegidos de la intemperie y bajo cubierta.

5.3. Transporte

El transporte de los componentes del sistema Panel ΩZ puede ser realizado por cualquier medio convencional siempre que se tenga en cuenta que los componentes no deben sufrir deterioro o desperfectos en ninguna de las fases de este proceso: carga, transporte y descarga.

Los componentes deben protegerse de la lluvia durante el transporte.

5.4. Control de recepción de los elementos en obra

En la recepción en obra se deberá controlar, al menos mediante una inspección visual, el estado de los materiales suministrados.

En particular se deberá considerar:

- Los paneles pretensados no deben presentar desprendimientos, fracturas, eflorescencias, decantaciones, fisuras, rebabas, coqueas ni corrosión de los casquillos o armaduras de pretensado vistas.
- No se deberían admitir paneles que se encuentren fuera de las especificaciones indicadas en el apartado 2.1 de este documento.
- Los cantos de los paneles no deberán presentar presencia de corrosión ni desprendimiento de pintura.
- No se deberían admitir perfiles Zeta y componentes de las piezas Omega que presenten puntos de corrosión.

6. Criterios de proyecto y ejecución del sistema

6.1. Criterios de proyecto

6.1.1. Criterios de diseño de la fachada

Se deberá modular el proyecto de fachada, paños opacos y perforaciones, teniendo en cuenta las dimensiones de los paneles (véase el apartado 2.1). Asimismo, a efectos de predimensionado en el proyecto, se debe considerar tanto para la junta horizontal como para la junta vertical una dimensión de 7 mm y la distancia entre huecos o entre hueco y esquina debe ser superior o igual a 65 cm.

Al definir el grueso total de la fachada, el proyectista debe considerar que el espesor global de la solución del sistema Panel ΩZ varía entre 70 y 82,5 mm, donde el espesor de la cámara oscila entre 40 y 52,5mm (véase la figura 1.2)

Los paneles prefabricados se pueden colocar tanto en posición horizontal como en posición vertical.

El número mínimo de perfiles Zeta deberá elegirse en función de la dimensión del panel y de las cargas (peso y viento) que debe soportar el sistema Panel ΩZ . Como referencia se debe considerar que:

- cuando se coloca el panel en posición horizontal (en esta posición la dimensión en altura es 2.200 mm), la distancia máxima entre los perfiles Zeta debe ser inferior o igual a 1.100 mm y,
- cuando se coloca el panel en posición vertical (en esta posición la dimensión en altura es 3.000 mm), la distancia máxima entre los perfiles Zeta debe ser inferior o igual a 1.500 mm.

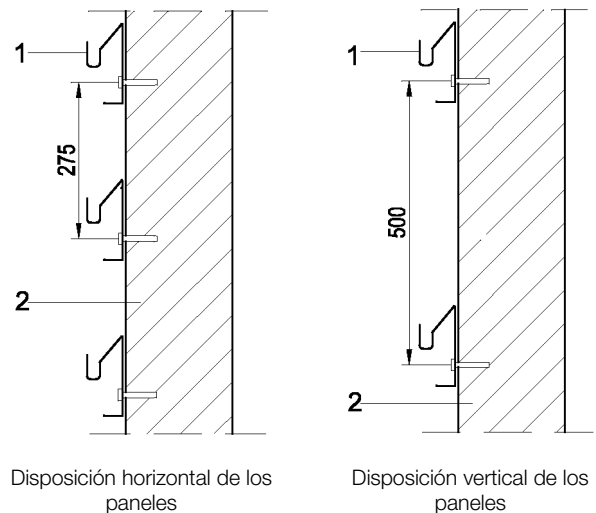
En cualquier caso, la distancia entre los perfiles Zeta debe ser múltiplo de la menor distancia entre el posicionamiento de los casquillos en el panel, 275 mm para el panel en posición horizontal y 500 mm para el panel en posición vertical. Véanse las figuras 6.1 y 2.1.

Asimismo, se debe considerar que la distancia máxima entre los puntos de fijación del perfil Zeta sobre la estructura soporte debe ser 600 mm. Véase la figura 6.2.

En el diseño del sistema Panel ΩZ se deberá tener en cuenta la adaptación de éste a los movimientos del soporte. Esta característica se deberá analizar en función de la tipología de soporte sobre el cual vaya a ser fijado el sistema Panel ΩZ .

En particular se debe considerar que un mismo perfil Zeta no debe fijarse a ambos lados de una junta de movimiento o junta estructural del edificio, y que los materiales del elemento soporte deben tener una dilatación y contracción debidas a la humedad y temperatura compatible con la distancia entre los puntos de fijación del perfil Zeta.

En el apartado 6.2 se aportan los principales detalles constructivos del sistema Panel ΩZ .



1. Perfiles Zeta
2. Estructura soporte

Figura 6.1: Distancia mínima entre perfiles Zeta.

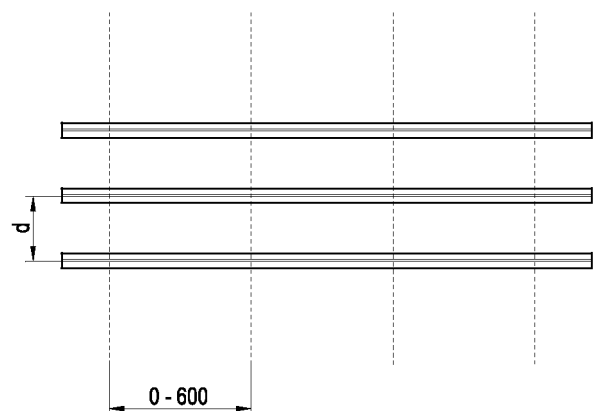


Figura 6.2: Distancia máxima entre puntos de fijación de los perfiles Zeta.

6.1.2.

Seguridad estructural

Debe justificarse mediante cálculo que la solución adoptada del sistema Panel ΩZ resiste las acciones que en cada proyecto le son de aplicación. En el caso de que el proyectista lo requiera, el departamento técnico de CIRCA SA puede facilitar asesoramiento específico para el proyecto.

Asimismo debe justificarse que la estructura soporte del sistema Panel ΩZ tiene la resistencia y estabilidad adecuadas para soportar las cargas transmitidas por este sistema.

Los requisitos de seguridad estructural según el DB SE del CTE, que debe cumplir tanto el sistema de fachada ventilada Panel ΩZ como la estructura soporte, deben determinarse en función de la geometría general del edificio y su situación topográfica, definiendo de este modo las acciones a las que va a estar sometida la fachada y la estructura.

Para el cálculo con las acciones de viento, se deberá considerar que las partes perimetrales de las fachadas expuestas son zonas donde el viento puede provocar esfuerzos del orden del doble que en el centro del paño.

Asimismo, se deberá valorar si es necesario considerar los esfuerzos adicionales que puedan derivarse de una mala ejecución.

Del sistema Panel ΩZ debe determinarse el número de perfiles Zeta y su disposición respecto a los paneles y la estructura soporte. Asimismo debe determinarse el tipo, número y distancia máxima de las fijaciones de los perfiles Zeta a la estructura soporte.

Como referencia, en los cálculos, se pueden considerar: un coeficiente mínimo de mayoración de acciones (peso propio y viento), $\gamma_q = 1,5$, un coeficiente mínimo de minoración de resistencia del material, $\gamma_m = 1,1$ y un coeficiente mínimo de seguridad sobre la resistencia del anclaje a la estructura soporte, $\gamma_{anc} = 3,0$. En caso de zonas sísmicas, las acciones debidas al sismo se ponderarán con un coeficiente mínimo, $\gamma_s = 1,3$ y se tendrán en cuenta simultáneamente todas las acciones.

Para los cálculos se pueden considerar, como valores límite de los componentes del sistema, las resistencias características a 1 mm de desplazamiento indicadas en las tablas del apartado 9.4, o bien los valores límites recomendados en dichos apartados.

Para la evaluación de la resistencia y estabilidad del sistema Panel ΩZ se han considerado las acciones especificadas en el punto 3.3 del DB SE-AE del CTE. En cualquier caso, para las distintas situaciones se deberán realizar estudios específicos.

El tipo de anclaje del perfil Zeta a la estructura soporte debe elegirse individualmente para cada proyecto en función del tipo de soporte y del valor de las acciones que intervienen, garantizando la resistencia, estabilidad y la durabilidad del sistema Panel ΩZ .

Como recomendación, considerando los datos indicados en el apartado 9.4.4 y 9.4.5, los anclajes deben tener un diámetro mínimo de 5,5 mm, una fuerza mínima de arrancamiento sobre el soporte que se esté considerando de 3,5 kN y una fuerza mínima de cizallamiento de 2,5 kN. Sobre estos valores de resistencia se deberá aplicar al menos un coeficiente de seguridad de 3.

Asimismo, los anclajes del perfil Zeta a la estructura soporte deben cumplir con las normas que le sean de aplicación¹¹ así como disponer de la protección contra la corrosión (por ambiente o por par galvánico) adecuada. Véase el apartado 6.1.8.

Debido a que la correcta ejecución del sistema es un aspecto fundamental para que no se produzcan concentraciones de tensiones no previstas en el proyecto, se recomienda incluir en el proyecto un plan de control para asegurar que la ejecución se realiza según se indica en los apartados 6.2 y 6.3.

6.1.3.

Seguridad en caso de incendio

6.1.3.1

Reacción al fuego

Tal como se establece en el apartado 9.2.1, los materiales de los componentes del sistema Panel ΩZ tienen una clasificación de reacción al fuego A1, sin necesidad de ser ensayados, por tanto, cumplen con las exigencias indicadas en el DB SI2 del CTE para propagación exterior en fachadas.

¹¹ Por ejemplo, se recomienda que los anclajes a una estructura de hormigón o anclajes plásticos a una estructura de obra de fábrica dispongan del correspondiente marcado CE.

6.1.3.2

Resistencia al fuego

Esta característica no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . En el caso de cerramientos que incluyan fachadas ventiladas, la resistencia al fuego es una característica prestacional que depende principalmente de las hojas interiores de este tipo de cerramientos.

La composición y diseño de las hojas interiores, ubicadas tras la cámara ventilada, deberá garantizar la limitación de resistencia al fuego según se establece en el DB SI2 del CTE.

6.1.4.

Salubridad

6.1.4.1

Grado de impermeabilidad

En relación a la exigencia del DB HS1 del CTE respecto al grado de impermeabilidad de las fachadas (considerando fachadas con revestimiento), se puede considerar que el sistema Panel ΩZ tiene los siguientes niveles de prestación, véase el apartado 9.3.3:

R3, siempre que disponga en la cara exterior de la hoja interior del cerramiento de un enfoscado de mortero o un elemento de prestaciones equivalentes.

B3, siempre que se disponga de un aislante no hidrófilo de espesor entre 10 y 15 mm por la cara exterior de la hoja interior del cerramiento o un elemento de prestaciones equivalentes como una lámina impermeable.

En consecuencia, a partir de las soluciones indicadas en la tabla 2.7 del DB HS1 del CTE, un cerramiento completo de fachada ventilada que contenga como hoja exterior el sistema Panel ΩZ podría llegar a tener un grado de impermeabilidad 5 siempre que en la hoja interior se tengan en cuenta aquellos aspectos que le son de aplicación para este grado de impermeabilidad.

6.1.4.2

Limitación de condensaciones

Esta característica no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . En el caso de cerramientos que incluyan fachadas ventiladas, la limitación de condensaciones es una

característica prestacional que depende principalmente de la composición de las hojas interiores de este tipo de cerramientos.

La composición y diseño de las hojas interiores, ubicadas tras la cámara ventilada, deberá garantizar la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales indicadas en el DB HE1 del CTE.

6.1.4.3

Contenido y/o desprendimiento de sustancias peligrosas

CIRCA SA declara que ninguno de los componentes del sistema Panel ΩZ contienen o desprenden sustancias peligrosas.

6.1.5.

Seguridad de utilización

En relación a cargas de impacto por el exterior, el sistema Panel ΩZ tiene la siguiente categoría de uso:

- Categoría I de impacto exterior: Zonas que pueden estar a nivel del suelo, públicas o de fácil acceso y que pueden ser vulnerables a impactos aunque sin considerar usos excepcionalmente violentos, véase el apartado 9.4.1.2.

Asimismo, en cada proyecto se deberá analizar si los perfiles Zeta deben estar conectados a tierra para mantener su equipotencialidad.

6.1.6.

Protección contra el ruido

Este requisito no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . En el caso de cerramientos que incluyan fachadas ventiladas, la protección contra el ruido es un requisito que depende principalmente de las hojas interiores de este tipo de cerramientos.

La composición y diseño de dichas hojas interiores, ubicadas tras la cámara ventilada, deberá garantizar la limitación de aislamiento al ruido según se establece en el DB HR del CTE.

6.1.7.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

Este requisito no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . En el caso de cerramientos que incluyan fachadas ventiladas, la resistencia térmica es una característica que depende de las hojas interiores de este tipo de cerramientos.

La composición y diseño de dichas hojas interiores, ubicadas tras la cámara ventilada, deberá garantizar la transmitancia térmica límite según se establece en el DB HE1 del CTE, teniendo en cuenta que para el cálculo de la resistencia térmica total se puede considerar que el aire exterior de la cámara ventilada se encuentra en reposo.

6.1.8.

Durabilidad

La durabilidad del sistema Panel ΩZ se asegura con buenas medidas de diseño de proyecto, véanse los apartados 6.1.1 y 6.1.2, prestando atención a la solución de los puntos singulares, véase el apartado 6.2, una correcta ejecución, véase el apartado 6.3 y unas adecuadas prescripciones de mantenimiento, véase el apartado 6.4.

Según los resultados de los ensayos para ciclos de envejecimiento acelerado sobre el panel prefabricado del sistema, véase el apartado 9.7.1, se deberá prestar especial atención a que:

- En la fase de ejecución, los paneles deben estar secos para conseguir minimizar el efecto de retracción por cambios de humedad ambiental. Véanse las características del panel indicadas en la tabla 2.1.
- Durante las inspecciones de mantenimiento de la fachada se deberán observar principalmente las esquinas y bordes de los paneles analizando la presencia de corrosión de las armaduras o deterioro del mortero.

En cuanto a la corrosión de los componentes metálicos del sistema Panel ΩZ , a partir de los resultados de los ensayos de corrosión por niebla salina, véase el apartado 9.7.2, y de los tipos de acero y protección de éstos indicadas en el apartado 2, se pueden considerar los siguientes aspectos:

- Los componentes embebidos en el panel prefabricado (armadura vista en los cantos y casquillos de fijación de las piezas Omega) pueden someterse a ambientes con una categoría de corrosividad media¹², tal como se definen en la norma ISO 9223. Teniendo en cuenta que siempre llevan una protección adicional mediante pintura aplicada en fábrica. Véase el apartado 3.1.2.
- Los perfiles Zeta y los componentes de la pieza Omega (placa soporte, tornillo y tuercas) pueden someterse a ambientes con una categoría de corrosividad alta¹³, tal como se definen en la norma ISO 9223.

En todos los casos, si el proyectista lo considera necesario, a partir de las especificaciones indicadas en la norma UNE EN ISO 12944, se podría aplicar una protección adicional mediante pintura, o en el caso de la cara expuesta de los componentes embebidos en el panel prefabricado, mejorar la protección de dichos componentes.

Por otra parte, el proyectista deberá tener en cuenta las posibles incompatibilidades de orden químico (par galvánico) entre los materiales del sistema Panel ΩZ y los materiales de la estructura soporte.

En el anexo A de la norma UNE 41957-1 se indican reglas que pueden tomarse como referencia para la prevención de la corrosión galvánica en anclajes.

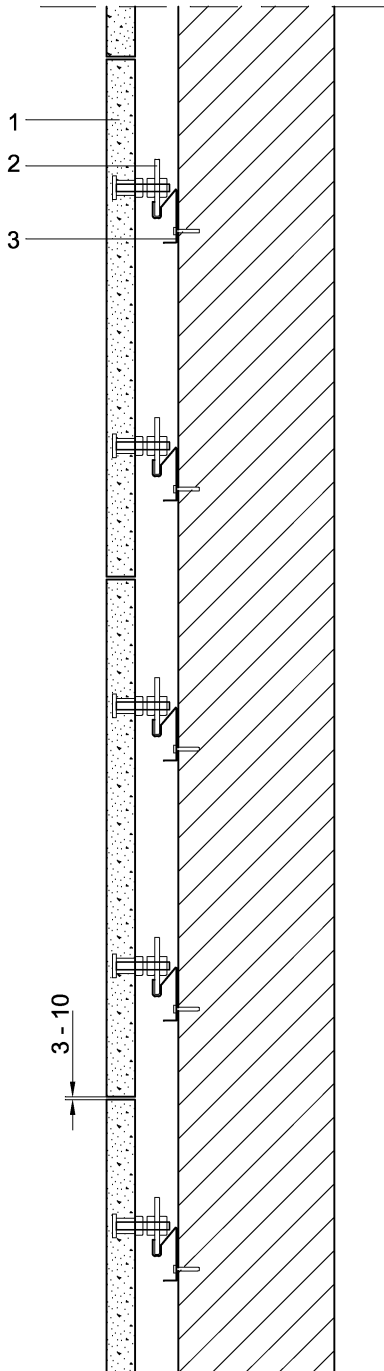
Asimismo, los anclajes que se elijan para fijar los perfiles Zeta a la estructura soporte o a la estructura del edificio deben ser de materiales protegidos contra la corrosión en función del ambiente donde vaya a ser utilizado.

La durabilidad de los anclajes depende de forma directa del tipo de metal base. Para su análisis se debe prever la corrosión debida a las condiciones atmosféricas y al contacto de metales distintos (par galvánico).

¹² Tal como se describe en las normas ISO 9223 y UNE EN ISO 12944-2, una categoría de corrosividad media (C3), está relacionada con un ambiente típico en clima templado en exterior correspondiente a atmósferas urbanas con moderada contaminación de dióxido de azufre y baja exposición a la salinidad en áreas costeras.

¹³ Tal como se describe en las normas ISO 9223 y UNE EN ISO 12944-2, una categoría de corrosividad alta (C4), está relacionada con un ambiente típico en clima templado en exterior correspondiente a atmósferas industriales y moderada exposición a la salinidad en áreas costeras.

6.2.
Detalles constructivos



- 1. Panel prefabricado de mortero pretensado
- 2. Pieza Omega
- 3. Perfil Zeta

Figura 6.3: Sección vertical de fachada sistema Panel ΩZ.

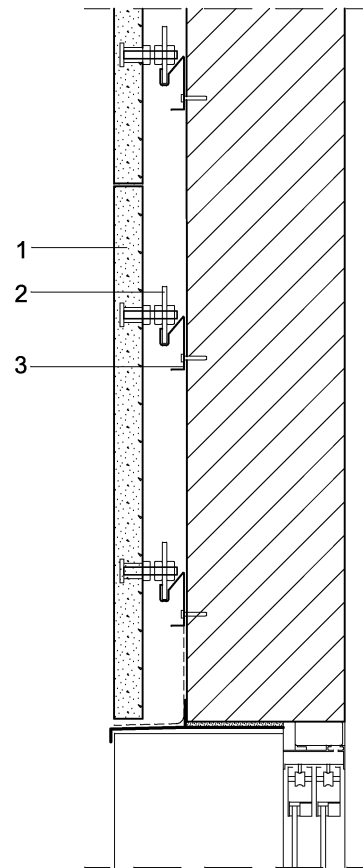


Figura 6.4: Dintel sistema Panel ΩZ.

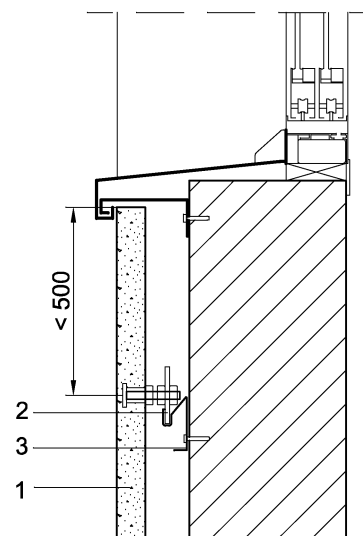


Figura 6.5: Vierteaguas sistema Panel ΩZ.

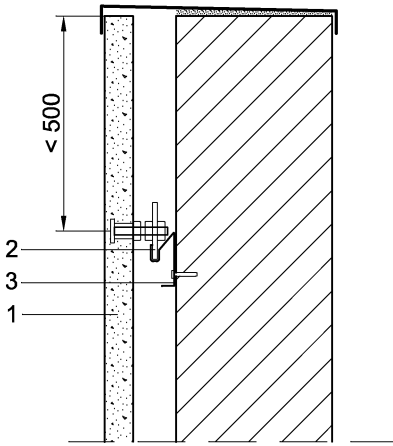


Figura 6.6: Coronación sistema Panel ΩZ.

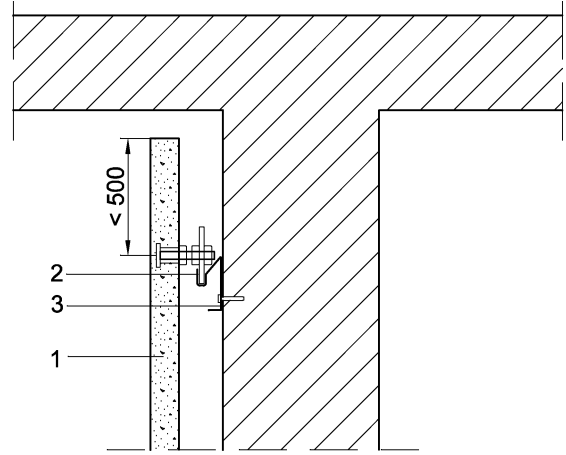


Figura 6.8: Encuentro con forjado sistema Panel ΩZ.

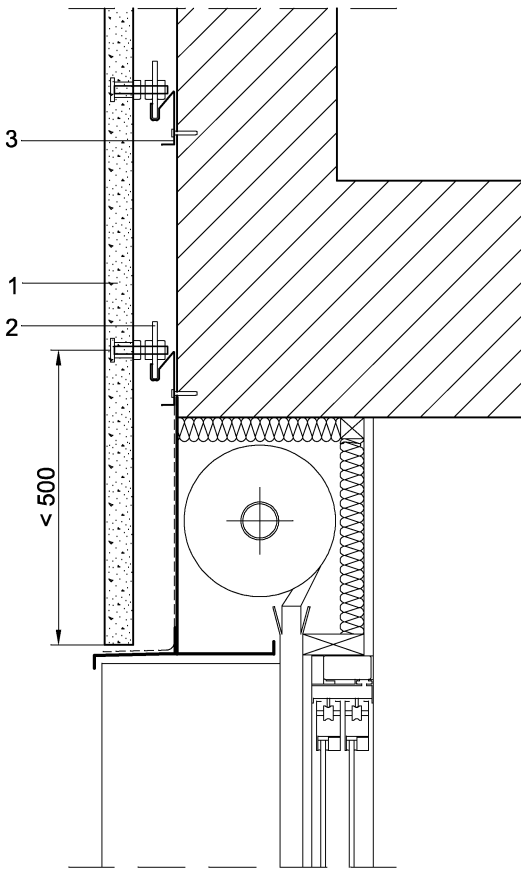


Figura 6.7: Dintel con caja de persiana sistema Panel ΩZ.

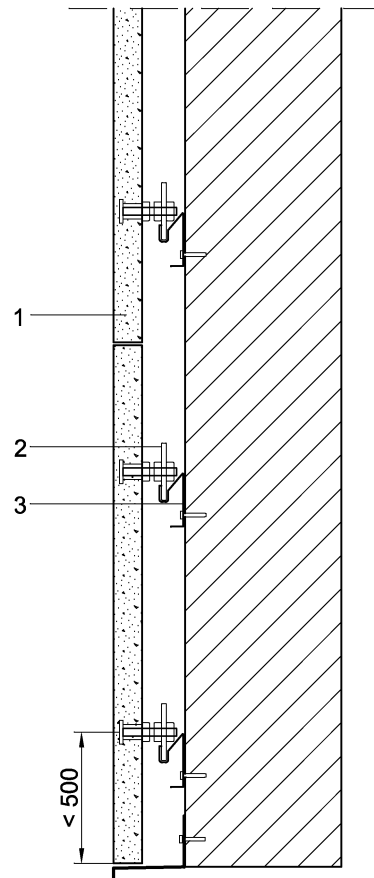


Figura 6.9: Arranque sistema Panel ΩZ.

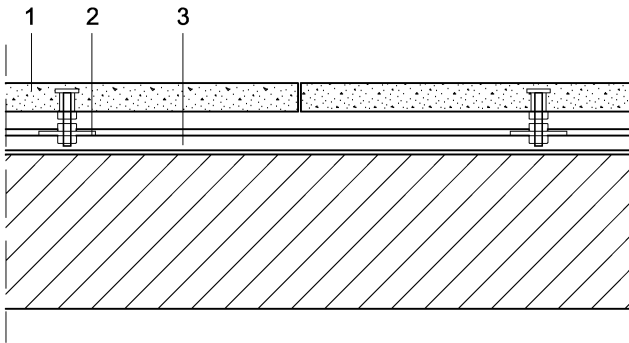


Figura 6.10: Sección horizontal de fachada sistema Panel ΩZ.

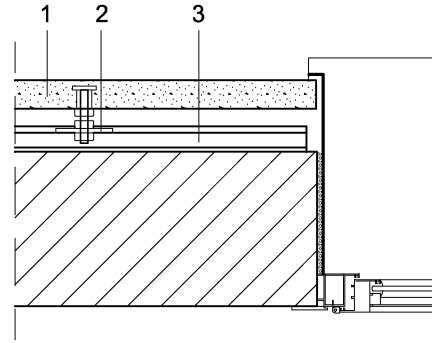


Figura 6.13: Jamba sistema Panel ΩZ.

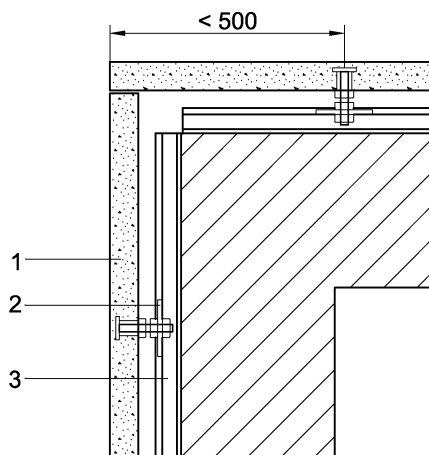


Figura 6.11: Esquina saliente sistema Panel ΩZ.

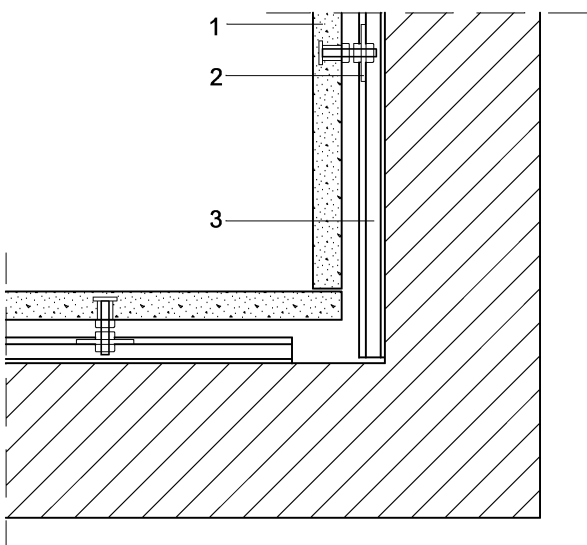


Figura 6.12: Esquina entrante sistema Panel ΩZ.

6.3.

Criterios de puesta en obra

6.3.1.

Criterios generales de puesta en obra

6.3.1.1

Montadores y equipos para el montaje

El sistema Panel ΩZ debe ser instalado por personal y/o empresas especializadas en este sistema. En el caso en que se requiera, el departamento técnico de CIRCA SA puede facilitar empresas autorizadas para este fin.

Los equipos de montadores deben constar de al menos tres personas. Los montadores deben acreditar su cualificación y experiencia.

Los medios auxiliares y la maquinaria de obra deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad establecidas en las normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial de estos equipos.

Las principales maquinarias, útiles y herramientas necesarias para la puesta en obra de los componentes del sistema Panel ΩZ son:

- Grúa para la elevación y el transporte con capacidad mínima de carga de 2.000 kg.
- Máquina manipulador telescópico con plumín.
- Utillajes especialmente diseñados para el izado de los paneles llamados "uñas", con capacidad mínima de carga de 550 Kg. Véase la figura 6.14.
- Sierra de disco o mesa de corte.

- Herramientas para la instalación los elementos de fijación.
- Taladros.

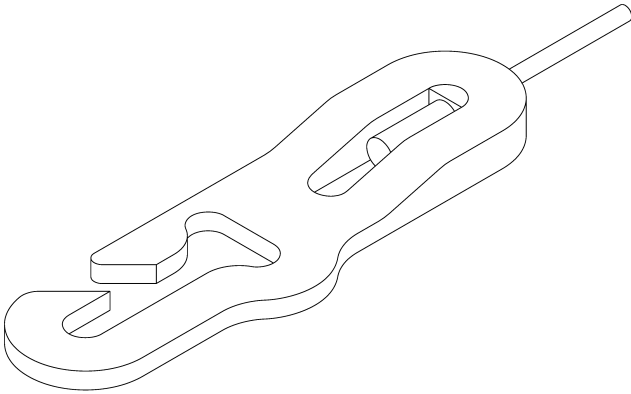


Figura 6.14: Uñas de izado de los paneles prefabricados de mortero.

6.3.1.2

Manipulación en obra. Condiciones de seguridad.

Los componentes del sistema Panel ΩZ deben estar almacenados en la obra tal como queda indicado en el capítulo 5.

El transporte de los componentes del sistema hasta su lugar de colocación debe realizarse uno a uno por medios mecánicos, excepto en el caso de que las piezas pesen menos de 50 kg, en el que se pueden colocar manualmente.

En general, las acciones de elevación, colocación y montaje en la obra deben evitar desperfectos en el panel. Especialmente se debe evitar que se deteriore la superficie por rozamiento, procurando no deslizar los paneles unos sobre otros.

En el proceso de montaje y mantenimiento se debe tener en cuenta la normativa vigente sobre prevención de riesgos laborales así como prever que se incluya en el plan de seguridad y salud de la obra desarrollado al efecto. Asimismo se debe considerar para la puesta en obra de este sistema:

- Evitar la permanencia de personas en la zona de montaje.
- Suspender las operaciones de elevación y montaje de paneles cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.
- Aplicar doble sistema de seguridad en la elevación de los paneles.

- Usar el cinturón de seguridad fijado en puntos concretos de la estructura, cuando no haya suficiente protección para el montaje de los paneles.
- Revisar periódicamente el estado de los equipos de elevación.

6.3.2.

Verificaciones previas a la puesta en obra y replanteo

Una vez se hayan ejecutado la estructura del edificio y la estructura de soporte del sistema Panel ΩZ , se deberá verificar, a partir de los planos aportados por la dirección facultativa, que la modulación y cálculo inicial de los paneles, los perfiles horizontales y las fijaciones considerada en la fase de proyecto, es la adecuada para iniciar la puesta en obra del sistema.

Las verificaciones a realizar son:

1. Verificación de las dimensiones reales de la estructura del edificio, sus huecos y el posicionamiento de éstos.

Esta verificación se realiza mediante las mediciones reales de la estructura y huecos y la comparación de éstas con las dimensiones consideraras inicialmente en el proyecto.

Si las mediciones no coinciden se procede del siguiente modo:

- Si las diferencias dimensionales pueden ser absorbidas por el juego de las juntas entre placas tanto horizontales como verticales (véanse el rango de valores indicados en el apartado 6.3.5), se deberá reajustar la modulación de placas y el posicionamiento de los perfiles con las nuevas dimensiones de las juntas.
- Si las diferencias dimensionales no pueden ser absorbidas por el juego de las juntas se deberá notificar a la dirección facultativa con la consiguiente remodelación de la fachada considerando las medidas reales de la obra.
- Las piezas de los extremos de la fachada se pueden dejar como regulación para absorber las pequeñas modificaciones en las dimensiones.

Las operaciones de alineado, nivelado y aplomado de la estructura soporte deberán respetar las tolerancias de montaje admisibles, indicadas en la tabla 6.1.

Distancia vertical de tramo	Desviación admisible del aplomado
Entre forjados < 3 m	± 3 mm
Entre 3 y 6 m	± 5 mm
Total de fachada	± 10 mm

Tabla 6.1: Tolerancias admisibles de desviación del aplomado en estructura soporte.

2. Verificación de la resistencia de los anclajes sobre soportes de obra de fábrica.

En el caso de anclar los perfiles Zeta directamente sobre una pared de obra de fábrica, deberá realizarse una verificación de la resistencia de los anclajes.

Esta verificación se realiza mediante un cálculo estadístico de la resistencia de los anclajes a emplear en base a varias extracciones in situ de éstos sobre el soporte.

Si esta verificación no resulta positiva se puede proceder, bien aumentando el número de anclajes a emplear de modo que el esfuerzo se reparta entre un mayor número de apoyos rehaciendo el cálculo correspondiente, véase el apartado 6.1.2, o bien sustituyendo los anclajes definidos por otros con prestaciones superiores. Este último caso requerirá siempre de una nueva verificación mediante extracciones de los nuevos anclajes empleados sobre el soporte.

Tras la verificación inicial de la modulación y cálculo del sistema Panel ΩZ a ejecutar, el técnico responsable de la puesta en obra del sistema marca el posicionamiento de los perfiles horizontales sobre la estructura soporte de la obra, según la modulación final establecida, con el fin de que sean seguidas por los montadores del sistema.

6.3.3. Montaje de los perfiles Zeta

Los perfiles horizontales de soporte tienen las dimensiones indicadas en el apartado 2.2. Estos perfiles se suministran con una longitud de 3.000 mm y se montan de manera continua a lo largo de toda la fachada. Los perfiles Zeta se cortan con disco radial para ajustarse a las dimensiones del proyecto.

Los perfiles horizontales se colocan sobre la estructura que los va a sustentar siguiendo la posición definida en el replanteo y se fijan a la estructura soporte mediante los elementos de fijación indicados en el apartado 6.1.2 y a las distancias indicadas en el proyecto técnico.

Se recomienda que la fijación se coloque lo más cerca del raíl donde apoya la pieza Omega y nunca a una distancia menor de 15 mm del borde inferior del perfil Zeta.

El perfil horizontal de arranque se coloca teniendo en cuenta la cota 0 de la obra. Para la colocación del resto se cuenta con un utillaje desarrollado al efecto que permite el posicionamiento de los demás perfiles horizontales con respecto al inmediatamente inferior, véanse las figuras 6.15 y 6.16.

Asimismo se verificará que no se superen las tolerancias de disposición de los perfiles horizontales indicadas en la tabla 6.2, debiéndose controlar especialmente las distancias entre los fondos de los raíles de los perfiles donde deben apoyar las piezas Omega.

Distancia	Tolerancia
Junta mínima entre perfiles Zeta	3 mm
Desviación máxima entre dos perfiles Zeta	± 1 mm
Desviación máxima del perfil Zeta en relación al eje nominal	

Tabla 6.2: Tolerancias admisibles del montaje de los perfiles Zeta.

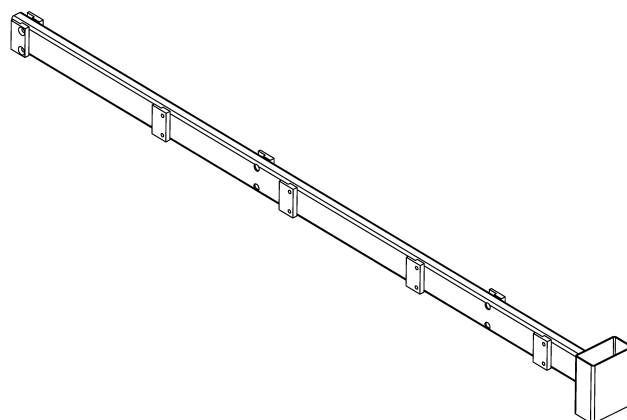
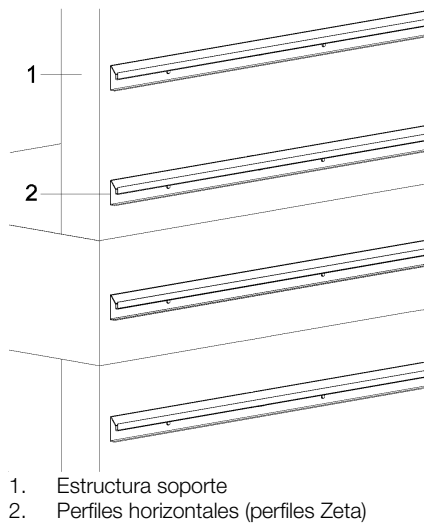


Figura 6.15: Utillaje para la colocación y nivelación de los perfiles horizontales.



1. Estructura soporte
2. Perfiles horizontales (perfiles Zeta)

Figura 6.16: Montaje de los perfiles Zeta.

6.3.4.

Colocación de las piezas Omega en los paneles

Tal como se define en el apartado 2.2, la pieza Omega es un kit que está formado por varios componentes (una placa soporte, un tornillo sin cabeza y tres tuercas). Véase la figura 1.2.

Antes de proceder al montaje de los paneles se deben enroscar las piezas Omega a los casquillos, en la posición indicada en el proyecto.

6.3.5.

Montaje de los paneles

Tras la colocación de los perfiles horizontales y la verificación de su correcto posicionamiento, se cuelgan los paneles sobre los perfiles siguiendo la secuencia de trabajo indicada en los siguientes puntos:

- El panel es izado con grúa mediante de los útiles denominados “uñas” (véase la figura 6.14).
- El panel es acompañado por los operarios hasta encarar la superficie interior con el perfil horizontal soporte (perfil Zeta).
- Esta operación se realiza dejando un margen en altura de al menos 30 mm para facilitar el posterior descuelgue del panel sobre dicha estructura.

- Una vez enfrentado, el panel se cuelga sobre el perfil horizontal soporte, asegurándose de que queda afianzado antes de retirar la grúa.
- El panel se desliza sobre la estructura horizontal soporte hasta situarlo en la posición deseada. Véase la figura 6.17.
- Si fuera necesario rectificar la posición del panel en vertical (en altura), se pueden girar las placas soporte de las piezas Omega.

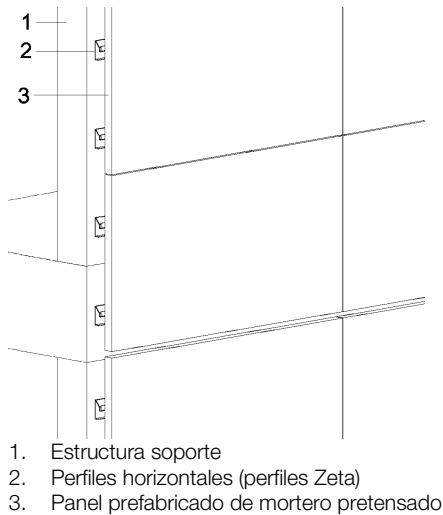
La geometría de esta placa soporte, véase el apartado 2.2, permite una regulación vertical de 1, 2 ó 3 mm en función del tipo de placa a utilizar.

- Si fuera necesario rectificar la posición del panel en horizontal (en plano de fachada), esta regulación se consigue modificando la posición de las tuercas las piezas Omega, pudiendo variar ± 5 mm.
- Para facilitar el descuelgue del panel sobre el perfil Zeta durante el proceso de montaje, la secuencia de colocación de los paneles se realizará de abajo hacia arriba.
- Se debe realizar un control del montaje cada 100 m² de fachada y como mínimo uno por planta verificando el cumplimiento de las tolerancias de montaje admisibles indicadas en la tabla 6.3 y en las figuras 6.18 y 6.19.

Distancia	Tolerancia
Diferencia entre la cota superior en obra del panel referida a la misma cota nominal	$a = \pm 3$ mm
Diferencia máxima entre la cota superior en relación con el panel vecino	$b = 2$ mm
Diferencia de cota entre los ejes de fijación en obra en relación con los ejes de fijación nominales o de proyecto	$c = \pm 2$ mm
Desplome máximo en un tramo vertical de fachada de 3 metros de altura	$d = 3$ mm
Desplome máximo de toda la altura de fachada en edificios de hasta 30 metros de altura (*)	$e = 25$ mm
Ancho de junta	$f = 3-10$ mm
Desviación máxima del eje de la junta	$g = \pm 3$ mm
Desviación máxima del eje de la junta cada 3 metros	$h = \pm 2$ mm
Máximo desplazamiento entre la alineación de las caras	$i = \pm 2$ mm
Junta horizontal de regulación entre paneles recomendada en cada planta	12 mm

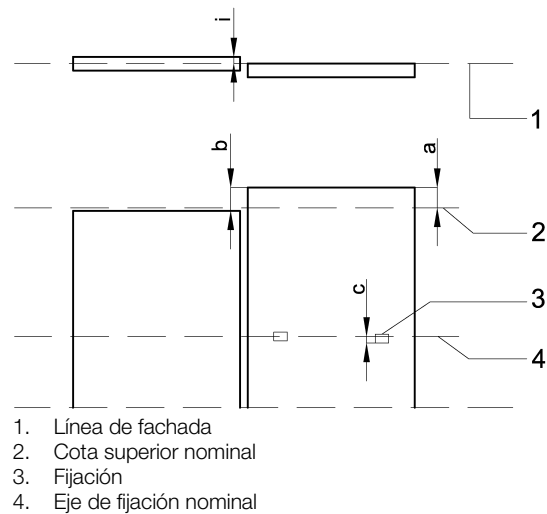
(*) Para edificios de alturas superiores a 30 metros, la tolerancia se puede incrementar en 3 mm por planta por encima de los 30 metros hasta un máximo de 50 metros

Tabla 6.3: Tolerancias admisibles del montaje de los paneles.



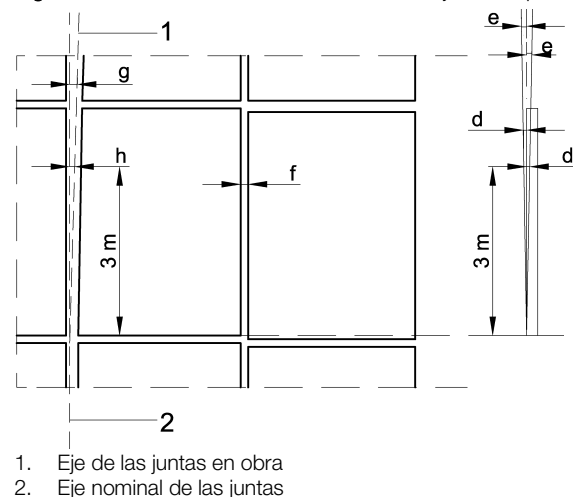
1. Estructura soporte
2. Perfiles horizontales (perfiles Zeta)
3. Panel prefabricado de mortero pretensado

Figura 6.17: Vista del sistema Panel ΩZ.



1. Línea de fachada
2. Cota superior nominal
3. Fijación
4. Eje de fijación nominal

Figura 6.18: Tolerancias admisibles del montaje de los paneles.



1. Eje de las juntas en obra
2. Eje nominal de las juntas

Figura 6.19: Tolerancias admisibles del montaje de los paneles.

6.4.

Criterios de mantenimiento del sistema

Al igual que cualquier otro sistema constructivo, el sistema Panel ΩZ debe ser objeto de inspecciones visuales periódicas de mantenimiento y conservación.

Para realizar estas inspecciones se deben tener en cuenta las operaciones de inspección y periodos indicados en la tabla 6.1 del DB HS1 para fachadas. Estas operaciones de inspección deberán ser complementadas con los siguientes aspectos particulares:

- Respecto a los paneles de pretensado se deberá observar, principalmente en los bordes de éstos, cualquier deterioro como pérdida de material, grietas, fisuras, corrosión de las varillas, deterioro de la pintura de los cantos, presencia de humedad, etc.
- Respecto a la subestructura se deberá observar la presencia de corrosión.
- Respecto al conjunto del sistema se deberá observar las dimensiones de las juntas entre paneles o cualquier distorsión geométrica de los paneles (por ejemplo, giros, pérdida de planeidad, aplomados, etc.).

En el caso de observar alguno de estos aspectos o cualquier otro tipo de lesión, se deberá valorar el grado de importancia de la misma y, si se considera oportuno, proceder a su reparación. Como cualquier operación de mantenimiento de los edificios, estas operaciones deben ser consideradas por la propiedad.

7. Referencias de utilización

El sistema Panel Ω Z se lleva ejecutando desde el año 2003.

Se han aportado como referencias de utilización la siguiente relación de obras:

- Biblioteca Universitaria Blanquerna Barcelona. Superficie colocada 1.100 m². C/Torres i Amat esquina C/Valldonzella. Barcelona.
- Edificio de viviendas en Esparreguera. Superficie colocada 230 m². Camí Ral 4. Esparreguera. Barcelona.
- Guardería municipal en Canovelles. Superficie colocada 815 m². Passeig Lluís Companys esquina C/Can Palops. Canovelles. Barcelona.
- Biblioteca municipal de Esparreguera. Superficie colocada 156 m². Passatge de l'Ateneu. Esparreguera. Barcelona.
- Iglesia en Badalona. Superficie colocada 1.200 m². Av. dels Vents 17. Badalona. Barcelona.
- Edificio de viviendas en Barcelona. Superficie colocada 773 m². C/Comte Borrell. Barcelona.
- Edificio de viviendas en Vilanova. Superficie colocada 468 m². C/Llibertat. Vilanova i la Geltrú. Barcelona.
- Bodega Pago de los Capellanes. Superficie colocada 2.100 m². Camino de la Ampudia s/n. Pedrosa de Duero. Burgos.
- Iglesia en Bilbao. Superficie colocada 600 m². Barrio Miribilla. Bilbao. Vizcaya.
- Ayuntamiento de Burlada. Superficie colocada 1.080 m². Plaza de las Heras. Burlada. Navarra.
- Biblioteca de Palamós. Superficie colocada 650 m². Plaça dels Països Catalans. Palamós. Girona.
- C.E.I.P. en Rubí. Superficie colocada 1.300 m². C/Sevilla. Rubí. Barcelona.
- Vivienda unifamiliar en Sitges. Superficie colocada 260 m². Av. de las Cortes de Aragón. Sitges. Barcelona.
- Edificio de oficinas en Manlleu. Superficie colocada 385 m². Av. Roma. Manlleu. Barcelona.
- Vivienda unifamiliar en Barcelona. Superficie colocada 318 m². C/Marquesa de Vilallonga. Barcelona.

8. Visitas de obras

Se ha realizado un muestreo de obras realizadas con el sistema Panel Ω Z, ejecutadas y en proceso de ejecución.

Las obras seleccionadas fueron inspeccionadas por personal del Instituto de Tecnología de la Construcción (ITeC) durante el año 2005 y 2008. Estas inspecciones han dado lugar al Informe de visitas de obras recogido en el Dossier Técnico del DAU 09/053.

El objetivo de las visitas de obras ha sido, por un lado contrastar la aplicabilidad de las instrucciones de puesta en obra con los medios humanos y materiales definidos por CIRCA SA y, por otro, identificar los aspectos que permitan evitar posibles patologías que puedan afectar al sistema ejecutado.

Los aspectos relevantes destacados en el transcurso de la realización de las visitas de obra se han incorporado a los criterios de proyecto y ejecución indicados en el capítulo 6 de este documento.

9.

Ensayos y cálculos para la adecuación al uso

Se ha evaluado la adecuación al uso del sistema de hoja exterior de fachada ventilada Panel ΩZ en relación con el cumplimiento del *Procedimiento Particular de Evaluación* del DAU 09/053.

Este procedimiento ha sido elaborado por el ITeC considerando: los seis requisitos esenciales de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988, las exigencias básicas que establece el CTE para cada uno de estos requisitos esenciales y otros requisitos adicionales relacionados con la durabilidad y servicio del sistema.

Los ensayos que forman parte de esta evaluación han sido realizados en los laboratorios de LGAI-Technological Center SA y CIDEMCO, sobre muestras tomadas por personal del Organismo de Control del Instituto de Tecnología de la Construcción (ITeC), en la planta de producción que CIRCA SA tiene ubicada en Lliçà de Vall (Barcelona).

Todos los informes de ensayo y de cálculos, así como el informe de toma de muestras, quedan recogidos en el Dossier Técnico del DAU 09/053.

9.1.

Resistencia mecánica y estabilidad (RE núm.1)

Este requisito no es de aplicación debido a que el sistema Panel ΩZ no contribuye a la resistencia y estabilidad de la estructura de la edificación.

La resistencia y estabilidad del sistema Panel ΩZ en sí mismo, se contempla en el apartado 9.4, Seguridad de utilización, así como en los criterios de proyecto definidos en el apartado 6.1.

9.2.

Seguridad en caso de incendio (RE núm.2)

9.2.1.

Reacción al fuego

Según se establece en el Real Decreto 312/2005 y sus modificaciones, los materiales de los componentes del sistema Panel ΩZ se han clasificado conforme a la norma UNE EN 13501-1.

La clasificación de reacción al fuego de los materiales de los componentes del sistema Panel ΩZ (paneles prefabricados, piezas Omega y perfiles Zeta) es A1 sin necesidad de ser ensayados, tal como se establece en el cuadro 1.3-2 del Real Decreto 312/2005, la Decisión 96/603/CE y sus modificaciones.

Los materiales de los componentes del sistema Panel ΩZ cumplen la exigencia indicada en el apartado 1, párrafo 4 del DB SI2 del CTE para propagación exterior en fachadas, B-s3 d2.

9.2.2.

Resistencia al fuego

Esta característica no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . Véase el apartado 6.1.3.2.

9.3.

Higiene, salud y medio ambiente (RE núm.3)

9.3.1.

Estanqueidad al agua de lluvia

Las juntas horizontales y verticales entre los paneles de revestimiento del sistema Panel ΩZ son abiertas. Asimismo, el sistema no dispone de un diseño geométrico de las juntas que impida la entrada del agua de lluvia en la cámara de aire ventilada. En consecuencia, se debe considerar que el sistema Panel ΩZ no es estanco al agua.

La estanqueidad al agua del cerramiento completo de fachada ventilada dependerá del diseño de éste, considerando entre otros aspectos la correcta evacuación del agua que pudiera penetrar en la cámara ventilada y la alta resistencia a la filtración de agua de la primera capa tras la cámara ventilada.

9.3.2.

Evacuación del agua de lluvia

Se ha evaluado la capacidad de evacuación del agua de lluvia del sistema Panel ΩZ mediante el análisis de los detalles constructivos del sistema Panel ΩZ , véase el apartado 6.2.

A partir de los resultados de este análisis, se puede considerar que el diseño del arranque y encuentros con huecos del sistema Panel ΩZ es adecuado para que el agua de lluvia que pudiera penetrar en la cámara de aire, sea evacuada impidiendo por tanto la acumulación de agua en el interior de la cámara y posible filtración al interior del cerramiento.

9.3.3.

Grado de impermeabilidad

Según se establece en el apartado 2.3.1 del DB HS1 del CTE, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de precipitaciones se obtiene en la tabla 2.7 en función de la zona pluviométrica de promedios y el grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Para definir el grado de impermeabilidad del sistema Panel ΩZ a partir de la equivalencia de las condiciones con revestimiento exterior de las soluciones de fachada, indicadas en el DB HS1 del CTE, se debe establecer el nivel de prestación (R, B y C) de los elementos del sistema considerado.

A continuación se indican los niveles de prestación asignados al sistema:

C. Composición de la hoja principal:

Esta prestación no es aplicable al sistema Panel ΩZ sino a la hoja interior de la fachada ventilada que completa el cerramiento de fachada junto con el sistema Panel ΩZ .

R. Resistencia del revestimiento:

Teniendo en cuenta las siguientes características:

- Los paneles prefabricados del sistema Panel ΩZ son revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de dimensiones mayores que 300 mm de lado.
- La fijación mecánica al soporte es suficiente para garantizar su estabilidad. Véase el apartado 9.4.
- Las condiciones de diseño y ejecución del sistema Panel ΩZ son adecuadas para garantizar la adaptación a los movimientos del soporte. Véase el capítulo 6.

Se puede considerar, para el sistema Panel ΩZ , un nivel de prestación R3, siempre que disponga en la cara exterior de la hoja interior del cerramiento de un enfoscado de mortero o un elemento de prestaciones equivalentes.

B. Resistencia de la barrera contra la penetración de agua:

Teniendo en cuenta las siguientes características:

- El sistema Panel ΩZ permite una cámara de aire de espesor entre 40 y 52,5 mm. Véase el apartado 6.1.1.
- El diseño del sistema Panel ΩZ permite una adecuada recogida y evacuación del agua que pudiera introducirse en la cámara. Véase el apartado 9.3.2.
- La superficie de juntas abiertas entre los paneles de mortero permiten una adecuada ventilación de la cámara de aire.

Se puede considerar, para el sistema Panel ΩZ , un nivel de prestación B3, siempre que, se disponga de un aislante no hidrófilo de espesor entre 10 y 15 mm por la cara exterior de la hoja interior del cerramiento o un elemento de prestaciones equivalentes como una lámina impermeable.

Asimismo, se ha comprobado que las condiciones de ejecución de los puntos singulares del sistema indicados en el apartado 6.2, son equivalentes a las indicadas en el DB HS1 del CTE.

9.3.4.

Limitación de condensaciones. Permeabilidad al vapor de agua

Esta característica no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . Véase el apartado 6.1.4.2.

9.4.

Seguridad de utilización (RE núm.4)

La evaluación de este requisito se realiza a partir de los ensayos de resistencia del sistema y componentes. Adicionalmente se han realizado cálculos para el contraste de los resultados de estos ensayos.

9.4.1.

Ensayos de resistencia del sistema

A continuación se indican los ensayos de resistencia realizados sobre el sistema Panel ΩZ .

En todos los casos se ha ensayado la combinación de componentes más representativa o desfavorable para cada una de las características ensayadas.

Dimensión del panel	Tipo de ensayo	Carga máxima (1)	Deformación máxima (mm)		Observaciones
		kN/m ²	En carga (2)	En reposo (3)	
3000x2200x30	Succión	3,0	10,4	1,8	No se producen defectos ni deformaciones permanentes
	Presión	4,0	11,1	1,5	

(1) Máxima carga del equipo de medida.
(2) Deformación medida mientras se está aplicando la carga máxima.
(3) Deformación medida un minuto después de detener la carga.

Tabla 9.1: Resultados del ensayo de resistencia a cargas de viento del sistema Panel ΩZ.

9.4.1.1

Ensayo de resistencia a cargas de succión y presión de viento

Se ha ensayado el sistema Panel ΩZ a cargas de succión y presión de viento. El método de ensayo utilizado es el indicado en el apartado 5.4.1.1 y 5.4.1.2 del borrador de la Guía DITE 034 (ETAG 034) parte 1 (informe de ensayo número 15316 de CIDEMCO).

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 9.1.

A partir de los resultados de estos ensayos, se considera que el sistema Panel ΩZ resiste adecuadamente las cargas de succión y presión de viento que puedan derivarse de la aplicación del apartado 3.3 del DB SE-AE del CTE para los tipos de edificación indicados en dicho apartado.

9.4.1.2

Ensayo de resistencia a cargas de impacto

Se ha ensayado el sistema Panel ΩZ a cargas de impacto de cuerpo duro y cuerpo blando. El método de ensayo utilizado es el indicado en el apartado 5.4.4 del borrador de la Guía DITE 034 (ETAG 034) parte 1, método basado en la norma ISO 7892:1988 y similar al EOTA TR 001 de febrero de 2003 (informe de ensayo número 07/31202129 de LGAI).

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 9.2.

Tipo de ensayo	Masa (kg)	Energía de impacto (J)	Nº de impactos	Resultado
Cuerpo duro (1)	0,5	3	3	<ul style="list-style-type: none"> No deterioro o rotura No fisuración
	1,0	10	3	<ul style="list-style-type: none"> No deterioro o rotura No fisuración
Cuerpo blando	3,0	60	3	<ul style="list-style-type: none"> No deterioro o rotura No fisuración
	50,0	400	1	<ul style="list-style-type: none"> No deterioro o rotura No fisuración

(1) Bola de acero de diámetro 50 mm para la masa de 0,5 kg y diámetro 62,5 para la masa de 1,0 kg

Tabla 9.2: Resultados del ensayo de resistencia a cargas de impacto del sistema Panel ΩZ.

A partir de los resultados de este ensayo, el sistema Panel ΩZ tiene una clasificación de Categoría I de impacto exterior¹⁴.

Tal como se describe en el borrador de la Guía de DITE 034 (ETAG 034) “Kits for external wall claddings”, una **Categoría I** de impacto exterior corresponde a zonas que pueden estar a nivel del suelo, públicas o de fácil acceso y que pueden ser vulnerables a impactos aunque sin considerar usos excepcionalmente violentos.

¹⁴ Las categorías de impacto por el exterior se clasifican en cuatro grupos (categoría I a IV), donde la categoría I es el valor más alto mientras que la categoría IV es el valor más bajo de clasificación.

9.4.2.

Ensayos de resistencia del panel de mortero pretensado

9.4.2.1

Ensayo de resistencia a flexión

Se ha ensayado la resistencia a la flexión y carga de rotura del panel de mortero pretensado del sistema Panel Ω Z. El método de ensayo utilizado es el indicado en la norma UNE EN 12467 (informes número 08/32310051 y 07/31202129 de LGAI).

Las probetas de ensayo utilizadas se han obtenido mediante el corte longitudinal y transversal del panel.

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 9.3.

Probeta	Resistencia a 1ª fisura (N/mm ²)		Resistencia a rotura (N/mm ²)	
	R _{m,1}	R _{c,1}	R _{m,u}	R _{c,u}
Longitudinal	9,1	7,8	12,5	8,5
Transversal	8,4	7,0	11,8	9,2

Donde:

R_m = valor medio de los resultados de los ensayos

R_c = valor característico con un nivel de confianza del 75%.

Tabla 9.3: Resultados del ensayo de resistencia a flexión de los paneles prefabricados.

A partir de los resultados de estos ensayos y la comprobación mediante los cálculos indicados en el apartado 9.4.5, se puede considerar como valor mínimo de resistencia a flexión del panel prefabricado de 7,0 N/mm². Este dato puede ser considerado como límite admisible en los cálculos de resistencia del panel a flexión que se realicen sobre el sistema.

9.4.2.2

Ensayo de resistencia (tracción y cortante) de la unión del panel con la pieza Omega

Se ha ensayado la resistencia de la unión del panel de mortero pretensado con la pieza Omega. Se ha utilizado un método de ensayo propio desarrollado junto con el laboratorio (informe de ensayo número 08/32308421 de LGAI).

Para los ensayos se han realizado probetas de dimensiones 300x200 mm, con una pieza Omega posicionada en su centro geométrico. Las probetas han sido ensayadas a cargas de cortante y de tracción sobre la placa soporte de la pieza Omega.

Los resultados que se han obtenido en los ensayos son los indicados en la tabla 9.4.

Tipo de carga	Fuerza (kN) a 1 mm de desplazamiento		Fuerza última (kN)		Modo de fallo
	F _{m,1}	F _{c,1}	F _{m,u}	F _{c,u}	
Cortante	2,1	1,9	10,6	9,8	Rotura del panel en la unión con la pieza Omega
Tracción	1,3	1,1	6,4	5,3	Rotura del panel en la unión con la pieza Omega

Donde:

F_m = valor medio de los resultados de los ensayos

F_c = valor característico con un nivel de confianza del 75%.

Tabla 9.4: Resultados de los ensayos de resistencia de la unión del panel con la pieza Omega.

A partir de los resultados de estos ensayos y la comprobación mediante los cálculos indicados en el apartado 9.4.5, se puede considerar como valor mínimo de resistencia de la unión del panel con la pieza Omega 1,0 kN. Este dato puede ser considerado como límite admisible en los cálculos de resistencia de esta unión que se realicen sobre el sistema.

9.4.3.

Ensayos de resistencia del perfil Zeta

Se ha ensayado la resistencia del perfil Zeta a carga vertical y a carga horizontal de succión y presión. El método de ensayo utilizado es el indicado en el apartado 5.4.2.6.1 del borrador de la Guía de DITE 034 (ETAG 034) parte 1 (informe de ensayo número 08/32310051 de LGAI).

Se han ensayado probetas fijadas a un soporte rígido a una distancia de 600 mm (distancia máxima de fijación de los perfiles Zeta).

Los resultados que se han obtenido en los ensayos son los indicados en la tabla 9.5.

Tipo de carga	Fuerza a 1 mm de desplazamiento (kN)				Fuerza última (kN)	Modo de fallo
	Fuerza a 1 mm de desplazamiento (kN)		Fuerza última (kN)			
	F _{m,1}	F _{c,1}	F _{m,u}	F _{c,u}		
Vertical	3,6	2,6	5,9	4,9		Deformación excesiva del perfil Zeta
Horizontal de succión	3,4	2,8	5,0	4,8		Deformación excesiva del perfil Zeta
Horizontal de presión	3,5	2,7	4,0	3,6		Deformación excesiva del perfil Zeta

Donde:
 F_m = valor medio de los resultados de los ensayos
 F_c = valor característico con un nivel de confianza del 75%.

Tabla 9.5: Resultados del ensayo de resistencia del perfil Zeta.

A partir de los resultados de estos ensayos y la comprobación mediante los cálculos indicados en el apartado 9.4.5, se considera que el perfil Zeta resiste adecuadamente las cargas a soportar.

A partir de los resultados de estos ensayos y la comprobación mediante los cálculos indicados en el apartado 9.4.5, se pueden considerar como valores mínimos de resistencia del perfil Zeta los valores característicos F_{c,1} indicados en la tabla 9.5. Estos datos pueden ser considerados como límites admisibles en los cálculos de resistencia del perfil que se realicen sobre el sistema.

9.4.4.

Ensayo de resistencia al arrancamiento del anclaje a través del perfil

Se ha ensayado la resistencia al arrancamiento del perfil con varias tipologías de anclajes¹⁵. El método de ensayo utilizado es el indicado en el apartado 5.4.2.3.4 del borrador de la Guía de DITE 034 (ETAG 034) parte 1 (informe de ensayo número 08/32310051 de LGA).

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 9.6.

A partir de los resultados de estos ensayos y la comprobación mediante los cálculos indicados en el apartado 9.4.5, se puede considerar como valor mínimo de resistencia del perfil en la unión con la estructura 7,0 kN. Este dato puede ser considerado como límite admisible en los cálculos de resistencia de esta unión que se realicen sobre el sistema.

¹⁵ Capacidad del perfil a ser arrancado de su anclaje.

Tipología de anclaje	Fuerza de rotura (kN)		
	F _m	F _c	Modo de fallo
Unión perfil Zeta – estructura ligera de acero (1)	9,4	8,2	50% Rotura cabeza tornillo. 40% Deformación excesiva perfil. 10% Salida del tornillo
Unión perfil Zeta – estructura pesada de acero (2)	11,1	7,0	60% Salida del tornillo. 40% Rotura cabeza tornillo.
Unión perfil Zeta – estructura de hormigón (3)	10,2	9,7	100% Salida del tornillo

Donde:
 F_m = valor medio de los resultados de los ensayos
 F_c = valor característico con un nivel de confianza del 75%.

- (1) Tornillo autotaladrante de cabeza hexagonal con arandela según UNE EN ISO 15480. Dimensiones tornillo 5,5x38 mm, diámetro de arandela 16 mm.
- (2) Tornillo autotaladrante de cabeza hexagonal con arandela según UNE EN ISO 15480. Dimensiones tornillo 5,5x38 mm, diámetro de arandela 16 mm.
- (3) Tornillo autotaladrante según UNE EN ISO 15481. Dimensiones tornillo 7,5x50 mm.

Tabla 9.6: Resultados del ensayo de resistencia al arrancamiento a través del perfil.

9.4.5.

Cálculos

Se han realizado cálculos para el contraste de los resultados de los ensayos mecánicos de los componentes del sistema.

Las acciones (gravitatorias y viento) consideradas en estos cálculos son:

- Peso correspondiente a los formatos de paneles más desfavorables (mayores dimensiones y menor densidad de piezas Omega), tanto en posición horizontal como en posición vertical.
- Presión estática del viento q_e = 1,4 kN/m² (presión) y 1,2 kN/m² (succión). calculada con los siguientes datos: q_b = 0,5 kN/m²; C_p = 0,8 (presión); C_p = - 0,7 (succión) y C_e = 3,5.

Los coeficientes de mayoración de cargas y de minoración de material empleados son:

- Coeficiente de mayoración de cargas: γ_q = 1,5.
- Coeficiente de minoración de material: γ_{mat} = 1,1.

Los límites de comprobación utilizados son:

- Resultados de los ensayos mecánicos de los componentes, véanse los apartados anteriores.
- Valores de los límites elásticos de los materiales de los componentes, véase el apartado 2.

- Flecha máxima admisible, en el caso de los perfiles horizontales: L/300.

Las comprobaciones realizadas son:

- Resistencia a flexión del panel.
- Resistencia de la unión placa panel.
- Resistencia de la pieza Omega (tornillo sin cabeza y placa soporte).
- Resistencia del perfil Zeta a carga de tracción y vertical.
- Comprobación del perfil Zeta a tensión y flecha.
- Fuerza máxima a cortante y tracción de los anclajes perfil Zeta-estructura soporte.

Todos los resultados obtenidos han sido satisfactorios siempre que se consideren las distancias máximas entre perfiles Zeta indicadas en el apartado 6.1.1 y que los anclajes del perfil Zeta a la estructura soporte tengan las siguientes características mecánicas:

- Fuerza mínima de arrancamiento: 3,5 kN.
- Fuerza mínima de cizallamiento: 2,5 kN.

9.5.

Protección contra el ruido (RE núm.5)

Este requisito no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . Véase el apartado 6.1.6.

9.6.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (RE núm.6)

Este requisito no es de aplicación al sistema Panel ΩZ . Véase el apartado 6.1.7.

9.7.

Aspectos de durabilidad, servicio e identificación

Se han realizado ensayos para analizar la durabilidad e identificación de los distintos componentes del sistema Panel ΩZ .

A continuación se describen las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

9.7.1.

Ensayos de comportamiento del panel de mortero a ciclos de envejecimiento acelerado

Se han realizado ensayos para determinar el comportamiento a ciclos de envejecimiento acelerado del panel de mortero del sistema Panel ΩZ .

Las pruebas realizadas son:

- Ciclos calor-lluvia (50 ciclos). El método de ensayo utilizado corresponde a los ciclos según el apartado 7.4.2 de la norma UNE EN 12467 y dilatación por humedad según UNE EN 1170-7 (informe número 08/32310051 de LGAI).
- Ciclos hielo-deshielo (100 ciclos). El método de ensayo utilizado corresponde a los ciclos y observaciones según el apartado 7.4.1 y resistencia a flexión según apartado 7.3.2 de la norma UNE EN 12467 (informe número 08/32310051 de LGAI).
- Comportamiento a altas temperaturas saturado. El método de ensayo utilizado corresponde al apartado 7.3.5 de la norma UNE EN 12467 (informe número 08/32310051 de LGAI).
- Ciclos de inmersión-secado (50 ciclos). El método de ensayo utilizado corresponde al apartado 7.3.5 de la norma UNE EN 12467 (informe número 08/32310051 de LGAI).

Los resultados obtenidos en los ensayos son los indicados en la tabla 9.7.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de proyecto y ejecución en cuanto a la durabilidad y servicio del sistema Panel ΩZ . Véase el capítulo 6.

9.7.2.

Ensayos de comportamiento a corrosión de los componentes metálicos por niebla salina

Se han realizado ensayos para determinar el comportamiento a corrosión por niebla salina sobre los componentes metálicos del sistema Panel ΩZ .

El método de ensayo utilizado es el indicado en la norma UNE EN ISO 9227 (informe de ensayo número 08/32310051 de LGAI).

Los resultados obtenidos en los ensayos son los indicados en la tabla 9.8.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de proyecto y ejecución en cuanto a la durabilidad y servicio del sistema Panel ΩZ. Véase el capítulo 6.

9.7.3. Identificación de los componentes principales

Se han realizado ensayos de identificación a los componentes principales del sistema Panel ΩZ.

Los ensayos realizados son los indicados en la tabla 9.9. Todos estos ensayos quedan recogidos en el informe número 08/32310051 de LGAI.

Los resultados de estos ensayos confirman las características de los componentes, indicadas en el capítulo 2 de este documento.

Prueba	Resultado
Comportamiento a ciclos calor-lluvia	<ul style="list-style-type: none"> No se produce deterioro visible del material del panel. Se produce una reducción de la retracción por humedad < 0,2% (3 μm/m) respecto a 1,50 mm/m en condiciones normales. Se produce un incremento de la dilatación por humedad de un 26,5% (66 μm/m) respecto a 0,25 mm/m en condiciones normales.
Comportamiento a ciclos hielo-deshielo	<ul style="list-style-type: none"> No se produce deterioro visible en las zonas centrales de las probetas. Se produce pérdida de material y fisuras en los bordes de las probetas, especialmente en las esquinas. Se produce una reducción de la resistencia a flexión máxima de un 20%.
Comportamiento a altas temperaturas saturado	<ul style="list-style-type: none"> Se produce corrosión de las armaduras visibles del panel. No se produce deterioro visible del mortero del panel. No se produce reducción de la resistencia a flexión.
Comportamiento a ciclos de inmersión y secado	<ul style="list-style-type: none"> Se produce corrosión de las armaduras visibles del panel. No se produce deterioro visible del mortero del panel. No se produce reducción de la resistencia a flexión.

Tabla 9.7: Comportamiento a ciclos de envejecimiento acelerado.

Componente	Resultados
Armadura de pretensado vistas en los cantos del panel prefabricado	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de corrosión en puntos localizados de la parte vista de la armadura a las 24 h. Presencia de de corrosión forma generalizada a las 100 h. No presencia de corrosión en las partes no vistas de la armadura a las 100 h ni a las 350 h. (1)
Casquillos embebidos (2)	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de corrosión en puntos localizados entre las 24 h y 96 h. Presencia de de corrosión forma generalizada a las 350 h. Pérdida de masa a 350 h: 0,38%.
Pieza Omega	<ul style="list-style-type: none"> No presencia de corrosión a las 350 h en la placa soporte de la pieza Omega. No presencia de corrosión a las 350 h en el tornillo sin cabeza de la pieza Omega. Presencia de corrosión de forma localizada a las 350 h en las tuercas de la pieza Omega. Pérdida de masa del conjunto a las 350 h: 0,08%.
Perfil Zeta	<ul style="list-style-type: none"> Comienzo de presencia de corrosión en puntos localizados entre las 172 h y 196 h. Presencia de corrosión de forma localizada a las 350 h. Pérdida de masa a 350 h: 0,05%.

- (1) Esta observación se realiza tras cortar las probetas de ensayo.
 (2) Los casquillos se han analizado sin estar embutidos en el panel. Por otra parte, los casquillos que han sido ensayados tienen un recubrimiento de zinc de 6 μm, casquillo con menos protección que el definido en el apartado 2.1.3.3.

Tabla 9.8: Comportamiento a corrosión por niebla salina de los componentes metálicos.

Componente	Característica ensayada	Método de ensayo
Panel de mortero pretensado	Aspecto superficial	UNE EN 12467
	Dimensiones	
	Densidad	
	Resistencia a flexión y carga de rotura	
Pieza Omega (1)	Absorción de agua por capilaridad	UNE EN 1015-18
	Absorción de agua por inmersión	UNE EN 1170-6
Perfil Zeta	Coefficiente de dilatación térmica lineal	UNE EN 14617-11
	Dilatación por humedad	UNE EN 1170-7
	Aspecto	Método propio
	Peso	
Perfil Zeta	Aspecto	Método propio
	Dimensiones	
	Peso por metro lineal	
	Resistencia del material del perfil Zeta	

- (1) La pieza Omega está formada por varios componentes. Véase el apartado 2.2.

Tabla 9.9: Ensayos de identificación de los componentes.

10. Seguimiento del DAU

El presente DAU queda sujeto a las acciones de seguimiento que periódicamente lleva a cabo el ITeC, de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento del DAU*. El objeto de este seguimiento es comprobar que las características del producto y del sistema constructivo, así como las condiciones de puesta en obra y de fabricación, siguen siendo válidas para los usos a los que el sistema está destinado.

En caso de que existan cambios relevantes que afecten la validez del DAU, éstos darán lugar a una nueva edición del DAU que anulará la anterior (esta nueva edición tomará el mismo código del DAU que anula y una nueva letra de edición). La nueva edición del DAU se incorporará en formato pdf a la página web del ITeC www.itec.es.

Cuando las modificaciones sean menores y no afecten la validez del DAU se recogerán en una lista de modificaciones que complementa y modifica puntualmente la edición vigente del DAU. Dicha lista se incorpora como capítulo 15 de este DAU.

11. Comisión de expertos

Este DAU ha sido sometido a la consideración de una Comisión de Expertos, tal y como se indica en el Reglamento y en la Instrucción de trabajo para la elaboración del DAU.

La Comisión de Expertos ha estado constituida por representantes de distintos organismos e instituciones, que han sido seleccionados en función de sus conocimientos, independencia e imparcialidad para emitir una opinión técnica respecto al ámbito cubierto por este DAU.

Los comentarios y observaciones realizados por los miembros de esta Comisión han sido incorporados al texto del presente DAU.

12.

Documentos de referencia

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2006.
- Decisión 96/603/CE y sus modificaciones, decisión del 4 de octubre de 1996 por la que se establece la lista de productos clasificados en la clase A “sin contribución al fuego”.
- Directiva de Productos de la Construcción, 89/106/CEE.
- UNE EN 10027-1:2006. Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica.
- UNE EN 10027-2:1993. Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación numérica.
- UNE EN 10087:1999. Aceros de fácil mecanización. Condiciones técnicas de suministro de semiproductos, barras y alambón laminados en caliente.
- UNE EN 1015-11:2000. Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- UNE EN 1015-18:2003. Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 18: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad del mortero endurecido.
- UNE EN 10277-2:2000. Productos calibrados de acero. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Aceros de uso general.
- UNE EN 10277-3:2000. Productos calibrados de acero. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Aceros de fácil mecanización.
- UNE EN 10327:2007. Chapas y bandas de acero bajo en carbono recubiertas en continuo por inmersión en caliente para conformidad en frío. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE EN 1170-6:1998. Productos prefabricados de hormigón. Método de ensayo para hormigón armado con fibra de vidrio. Parte 6: Determinación de la absorción de agua por inmersión y determinación de la densidad seca.
- UNE EN 1170-7:1998. Productos prefabricados de hormigón. Método de ensayo para hormigón armado con fibra de vidrio. Parte 7: Medida de las variaciones dimensionales extremas en función del contenido de humedad.
- UNE EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo.
- UNE EN 12524:2000. Materiales y productos para la edificación. Propiedades higrotérmicas. Valores de diseño tabulados.
- UNE EN 13139:2003. Áridos para morteros.
- UNE EN 13501-1:2007. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE EN 14617-11:2006. Piedra aglomerada. Métodos de ensayo. Parte 11: Determinación del coeficiente lineal de dilatación térmica.
- UNE EN 197-1:2000. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE EN 934-2:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
- UNE EN ISO 12944-1: 1999. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 1: Introducción general.
- UNE EN ISO 12944-2: 1999. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes.
- UNE EN ISO 12944-3: 1999. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño.
- EN ISO 1461:1999. Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods.
- UNE EN ISO 15480:2000. Tornillos autotaladrantes con cabeza hexagonal de arandela, con rosca autorroscante.
- UNE EN ISO 15481:2000. Tornillos autotaladrantes con cabeza cilíndrica abombada ancha de hueco cruciforme, con rosca autorroscante.
- UNE EN ISO 3506-1:1998. Características mecánicas de los elementos de fijaciones de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones.
- UNE EN ISO 3506-2:1997. Características mecánicas de los elementos de fijaciones de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 2: Tuercas.
- UNE EN ISO 4026:2005. Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y punta plana.
- UNE EN ISO 4035:2001. Tuercas hexagonales estrechas (achaflanadas). Productos de clases A y B.
- UNE EN ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2000).
- UNE EN ISO 9227:2007. Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.

13. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 09/053 siguiendo los criterios definidos en el Procedimiento Particular de Evaluación del DAU 09/053, elaborada por el ITeC:

- Resultados de los ensayos de caracterización del sistema y sus componentes.
- Resultados de los ensayos y de los cálculos de adecuación al uso del sistema.
- Información obtenida en las visitas de obra realizadas.
- Información obtenida del análisis de la documentación del control de producción en fábrica de CIRCA SA.
- Criterios de proyecto y puesta en obra del sistema.

Se considera que el ITeC tiene evidencias para declarar que el sistema Panel Ω Z compuesto por:

- los paneles prefabricados de mortero bipretensado, fabricados por CIRCA SA,
- las piezas Omega obtenidas a partir de las placas soporte fabricadas por CIRCA SA y tornillos y tuercas comercializados por CIRCA SA, y
- los perfiles horizontales Zeta de soporte de los paneles fabricados por CIRCA SA,

y ejecutado de acuerdo a las instrucciones y criterios que constan en este DAU, es adecuado para la construcción de:

- hoja exterior de fachada ventilada.

Puesto que cumple con todos los requisitos reglamentarios que le son de aplicación (protección contra incendios, seguridad de uso, salud e higiene), así como los requisitos de durabilidad, servicio e identificación.

En consecuencia, y una vez sometido este documento a la consideración de la Comisión de Expertos y recogidos los comentarios realizados por la Comisión, el ITeC otorga el DAU al sistema Panel Ω Z para la construcción de hojas exteriores de fachada ventilada, ejecutado a partir de los componentes y los criterios que constan en este documento.

DAU 09/053
Documento
de adecuación al uso



El Director General del ITeC

3 de marzo de 2009

14.

Condiciones de uso del DAU

La concesión del DAU no supone que el ITeC sea responsable de:

- La posible presencia o ausencia de patentes, propiedad intelectual o derechos similares existentes en el producto objeto del DAU o en otros productos, ni de derechos que afecten a terceras partes o al cumplimiento de obligaciones hacia estas terceras partes.
- El derecho del titular del DAU para fabricar, distribuir, instalar o mantener el producto objeto de DAU.
- Las obras reales o partidas individuales en que se instalen, se use y se mantenga el producto ni tampoco su naturaleza, diseño o ejecución.

Asimismo el DAU no podrá interpretarse nunca como una garantía, compromiso o responsabilidad del ITeC respecto a la viabilidad comercial, patentabilidad, registrabilidad o novedad de los resultados derivados de la elaboración del DAU, siendo responsabilidad del titular del DAU la comprobación de ésta viabilidad, patentabilidad y registrabilidad del producto.

La evaluación del DAU no supone la conformidad del producto con los requisitos previstos por la normativa de seguridad y salud o de prevención de riesgos laborales, en relación con la fabricación, distribución, instalación, uso y mantenimiento del producto. Por lo tanto, el ITeC no se responsabiliza de pérdidas o daños personales que puedan producirse debido a un incumplimiento de requisitos dentro de este marco normativo.

15.

Lista de modificaciones de la presente edición

La versión informática del DAU recoge, si las hubiera, las actualizaciones, modificaciones y correcciones de la edición A del DAU 09/053, indicando para cada una de ellas su fecha de incorporación a la misma, de acuerdo con el formato de la tabla siguiente.

Número	Página y capítulo	Donde dice...	Debe decir...	Fecha
1	Pág 7 2.1.1 Panel prefabricado Tabla 2.1	Características: Espesor (mm) de fabricación: 32 ± 3	Características: Espesor (mm) de fabricación: 30 ± 5	07/05/2010
2	Pág 10 2.1.3.1 Mortero	Cemento blanco tipo EN 197-1- CEM BL II/A-D 42,5R	Cemento blanco tipo EN 197-1- CEM BL II/A-L 42,5R	07/05/2010

El usuario del DAU ha de consultar siempre la versión informática de la edición A del DAU 09/053, que se encuentra disponible en la página web del Instituto, www.itec.es, para así cerciorarse de las modificaciones del mismo que hayan podido surgir durante su vigencia.

Página en blanco



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

Wellington 19
E-08018 Barcelona
tel. 933 09 34 04
fax 933 00 48 52
qualprod@itec.cat
www.itec.es

