

DAU

17/107 A

Documento de adecuación al uso

Denominación comercial

webertherm[®]
ceramic
optima / plus

Tipo genérico y uso

Sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con paneles aislantes térmicos y acabado cerámico para obra nueva y rehabilitación.

Titular del DAU

**SAINT-GOBAIN WEBER
CEMARKSA SA**

Ctra. C-17, km 2
ES-08110 Montcada i Reixac. Barcelona
Tel. 935 726 500
www.weber.es

Planta de producción

Planta 1 en Montcada i Reixac (Barcelona)
Planta 2 en Alcover (Tarragona)
Planta 3 en Dos Hermanas (Sevilla)
Planta 4 en Melide (A Coruña)
Planta 5 en Pinto (Madrid)

Edición vigente y fecha

A 27.10.2017

Validez (condicionada a seguimiento anual [*])

Desde: 27.10.2017
Hasta: 27.10.2022

[*] La validez del DAU 17/107 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 (accesible en itec.es y a través del siguiente código QR).



Este documento consta de 30 páginas.
Queda prohibida su reproducción parcial.

El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU (BOE 94, 19 abril 2002) para productos de construcción (edificación e ingeniería civil) inscrito en el Registro General del CTE ([Resolución de 3 septiembre 2010 – Ministerio de Vivienda](#)).

ITeC

Control de ediciones

Edición	Fecha	Naturaleza de los cambios respecto a la edición anterior del DAU y apartados afectados
A	27.10.2017	Creación del documento.

Índice

1.	Descripción del sistema y usos previstos	5
1.1.	Definición del sistema constructivo	5
1.2.	Usos a los que está destinado	5
2.	Componentes del sistema	5
2.1.	Piel exterior	5
2.2.	Capa base	5
2.3.	Panel aislante térmico	5
2.4.	Mortero adhesivo	5
2.5.	Fijaciones mecánicas complementarias	6
2.6.	Componentes auxiliares del sistema	6
3.	Fabricación y control de producción	8
3.1.	Fabricación	8
3.1.1.	Materias primas	8
3.1.2.	Proceso de fabricación	8
3.1.3.	Presentación del producto	8
3.2.	Control de la producción	8
3.3.	Control de la ejecución en obra	8
3.4.	Almacenamiento, transporte y recepción en obra	9
3.4.1.	Almacenamiento	9
3.4.2.	Transporte	9
3.4.3.	Control de recepción en obra	9
4.	Criterios de proyecto	9
4.1.	Criterios de diseño	9
4.2.	Seguridad estructural	10
4.2.1.	Acción de peso propio	10
4.2.2.	Acción del viento	10
4.2.3.	Acciones por condiciones ambientales	10
4.2.4.	Acciones por movimiento del soporte	11
4.3.	Seguridad en caso de incendio	11
4.3.1.	Reacción al fuego	11
4.3.2.	Resistencia al fuego	11
4.4.	Salubridad	11
4.4.1.	Grado de impermeabilidad al agua de lluvia	11
4.4.2.	Limitación de condensación	11
4.5.	Seguridad de utilización	12
4.5.1.	Impacto por el exterior	12
4.6.	Protección frente al ruido	12
4.6.1.	Aislamiento a ruido aéreo	12
4.7.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	12
4.7.1.	Aislamiento térmico	12
4.8.	Durabilidad	13
5.	Detalles constructivos	14
6.	Criterios de ejecución	19
6.1.	Instaladores y equipos para el montaje	19
6.2.	Manipulación en obra. Condiciones de seguridad	19
6.3.	Aplicación de los sistemas webertherm® ceramic	19
6.4.	Puntos singulares	20
6.5.	Otros aspectos que considerar	20
7.	Otros criterios	21
7.1.	Criterios de mantenimiento o conservación	21
7.2.	Medidas para la protección del medio ambiente	21
7.2.1.	Tratamiento de residuos	21
7.2.2.	Vertidos	22
7.3.	Condiciones a los instaladores del sistema	22

8.	Referencias de utilización y visitas de obra	22
8.1.	Referencias de utilización	22
8.2.	Visitas de obra	22
9.	Evaluación de ensayos y cálculos	23
9.1.	Reacción al fuego	23
9.2.	Absorción de agua	23
9.3.	Permeabilidad al vapor de agua	23
9.4.	Resistencia frente a impactos	23
9.5.	Adherencia	23
9.6.	Resistencia del panel de aislamiento	24
9.6.1.	Resistencia a tracción perpendicular a las caras	24
9.6.2.	Resistencia a cortante y módulo a cortante	24
9.7.	Comportamiento frente a peso propio	24
9.8.	Resistencia térmica	24
9.9.	Aspectos de durabilidad	24
9.9.1.	Comportamiento frente a ciclos higrotérmicos	24
9.9.2.	Comportamiento frente a ciclos de hielo-deshielo	24
9.9.3.	Adherencias tras inmersión parcial en agua	25
9.9.4.	Resistencia del panel aislante térmico a alta temperatura y humedad	25
10.	Comisión de Expertos	25
11.	Documentos de referencia	26
12.	Evaluación de la adecuación al uso	27
13.	Seguimiento del DAU	28
14.	Condiciones de uso del DAU	28
15.	Lista de modificaciones de la presente edición	29

1. Descripción del sistema y usos previstos

1.1. Definición del sistema constructivo

Los sistemas constructivos objeto de este DAU son los sistemas de aislamiento térmico por el exterior SATE¹ **webertherm® ceramic optima** (véase la figura 1.1) y **webertherm® ceramic plus** (véase la figura 1.2) con aislante térmico de EPS y acabado cerámico (véase la tabla 2.1).

Los kits para la ejecución de estos sistemas disponen del marcado CE conforme a la Evaluación Técnica Europea ETA 17/0236 realizada a partir del Documento de Evaluación Europeo EAD 040287-00-0404.

Los sistemas **webertherm® ceramic** están formados por las siguientes capas y componentes (capas de exterior a interior):

- Piel exterior (véase el apartado 2.1).
- Capa base (véase el apartado 2.2).
- Panel aislante térmico (véase el apartado 2.3).
- Mortero adhesivo (véase el apartado 2.4).
- Fijaciones mecánicas complementarias (véase el apartado 2.5).
- Componentes auxiliares (véase el apartado 2.6).

Para más información sobre los componentes de los sistemas véase el capítulo 2.

1.2. Usos a los que está destinado

Los sistemas **webertherm® ceramic** se usan como sistema de revestimiento y aislamiento térmico por el exterior en cerramientos de fachada para obras nuevas y de rehabilitación.

Los soportes² sobre los que se pueden fijar los sistemas **webertherm® ceramic** son: muros de obra de fábrica (arcilla cocida u hormigón) y elementos de hormigón (prefabricados o in-situ).

En todos los casos, estos soportes deben tener la resistencia y estabilidad adecuadas para soportar los esfuerzos transmitidos por el sistema.

Para más información sobre las características prestacionales de los sistemas **webertherm® ceramic** así como sobre los criterios de proyecto y ejecución, véanse los capítulos 4 a 6.

2. Componentes del sistema

Los componentes de los sistemas **webertherm® ceramic** se indican en la tabla 2.1 y en los siguientes apartados.

2.1. Piel exterior

La piel exterior de los sistemas **webertherm® ceramic** está formada por:

- Piezas cerámicas con las especificaciones indicadas en la tabla A2.1 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la norma UNE EN 14411.
- Mortero de rejuntado **webercolor premium** y **webercolor hydroflex** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.5 de la ETA 17/0236 y conformes a la norma UNE EN 13888.
- Adhesivo de baldosas **weberxerm 859F** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.4 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la norma UNE EN 12004.

2.2. Capa base

La capa base de los sistemas **webertherm® ceramic**, capa entre el panel aislante y la piel exterior está formada por los siguientes componentes:

- Mortero **webertherm® base** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.1 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la norma UNE EN 998-1.
- Mallas de refuerzo **webertherm® malla 160** o **webertherm® malla 320** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.3 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la ETA 13/0392.

2.3. Panel aislante térmico

El panel aislante térmico de los sistemas **webertherm® ceramic** es el producto **webertherm® placa EPS** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.2 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la norma UNE EN 13163.

2.4. Mortero adhesivo

El mortero que se utiliza como adhesivo en los sistemas **webertherm® ceramic** para fijar el panel EPS al muro soporte es el mortero **webertherm® base** (definido también para la capa base), con las especificaciones indicadas en la tabla A1.1 de la ETA 17/0236 y con marcado CE conforme a la norma UNE EN 998-1.

¹ SATE: Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior. En inglés ETICS: External Thermal Insulation Composite System.

² Elemento constructivo sustentante del sistema que transmite los esfuerzos de éste a la estructura del edificio, o que forma parte de ella, p.ej.: frente de forjado, pilares, vigas, muro de obra de fábrica, etc.

2.5. Fijaciones mecánicas complementarias

Los sistemas **webertherm® ceramic** incluyen fijaciones mecánicas para el refuerzo de la fijación del aislante térmico o la capa base.

Las fijaciones de los sistemas **webertherm® ceramic** son los productos **webertherm® espiga H1** y **webertherm® espiga universal STR U 2G** con las especificaciones indicadas en la tabla A1.6 de la ETA 17/0236. Estas fijaciones disponen del marcado CE conforme a la ETA 11/0192 y ETA 04/0023 respectivamente.

2.6. Componentes auxiliares del sistema

Para la solución de puntos singulares del sistema se pueden emplear componentes auxiliares tales como perfiles para el refuerzo de esquinas, para el arranque y coronación de la fachada, para la ejecución de soluciones de huecos, para la ejecución de juntas de dilatación y control, etc. En la tabla A1.7 de la ETA 17/0236 se indican algunos de estos productos.

Posición y descripción de la capa (de exterior a interior) (*)		webertherm® ceramic optima	webertherm® ceramic plus	Características técnicas	
	Pieza cerámica (10)	Plaqueta o baldosa pequeña (**)	Baldosa grande (**)	Tabla A2.1 de la ETA 17/0236	
1ª capa	Piel exterior	Mortero de rejuntado (9)	webercolor hydroflex webercolor premium	Tabla A1.5 de la ETA 17/0236	
		Adhesivo para baldosas (8)	weberxerm 859F	Tabla A1.4 de la ETA 17/0236	
		Mortero (7)	webertherm® base (2 capas)	webertherm® base (3 capas)	Tabla A1.1 de la ETA 17/0236
2ª capa	Capa base	Malla de refuerzo (6)	webertherm® malla 320 (1 capa)	webertherm® malla 160 (2 capas)	Tabla A1.3 de la ETA 17/0236
		Fijación mecánica complementaria (3) (5)	webertherm® espiga H1 webertherm® espiga universal STR U 2G		Tabla A1.6 de la ETA 17/0236
3ª capa	Aislante térmico	Panel (4)	webertherm® placa EPS	Tabla A1.2 de la ETA 17/0236	
4ª capa	Adhesivo base y capa de regularización (2)	webertherm® base		Tabla A1.1 de la ETA 17/0236	

(*) Entre paréntesis se indica la referencia del componente en las figuras 1.1 y 1.2.

(**) Las piezas cerámicas deben cumplir con todos los siguientes criterios:

Plaquetas o baldosas pequeñas:

- Longitud o anchura: ≤ 300 mm.
- Superficie: $\leq 0,09$ m².
- Relación longitud / anchura: ≤ 3 .
- Peso: ≤ 20 kg/m².

Baldosas grandes:

- Longitud o anchura: ≤ 600 mm.
- Superficie: $\leq 0,24$ m² (formatos máximos 600 mm x 400 mm o 400 mm x 600 mm).
- Relación longitud / anchura: ≤ 3 .
- Peso: ≤ 25 kg/m².

Tabla 2.1: Relación de componentes del sistema **webertherm® ceramic optima y plus**.

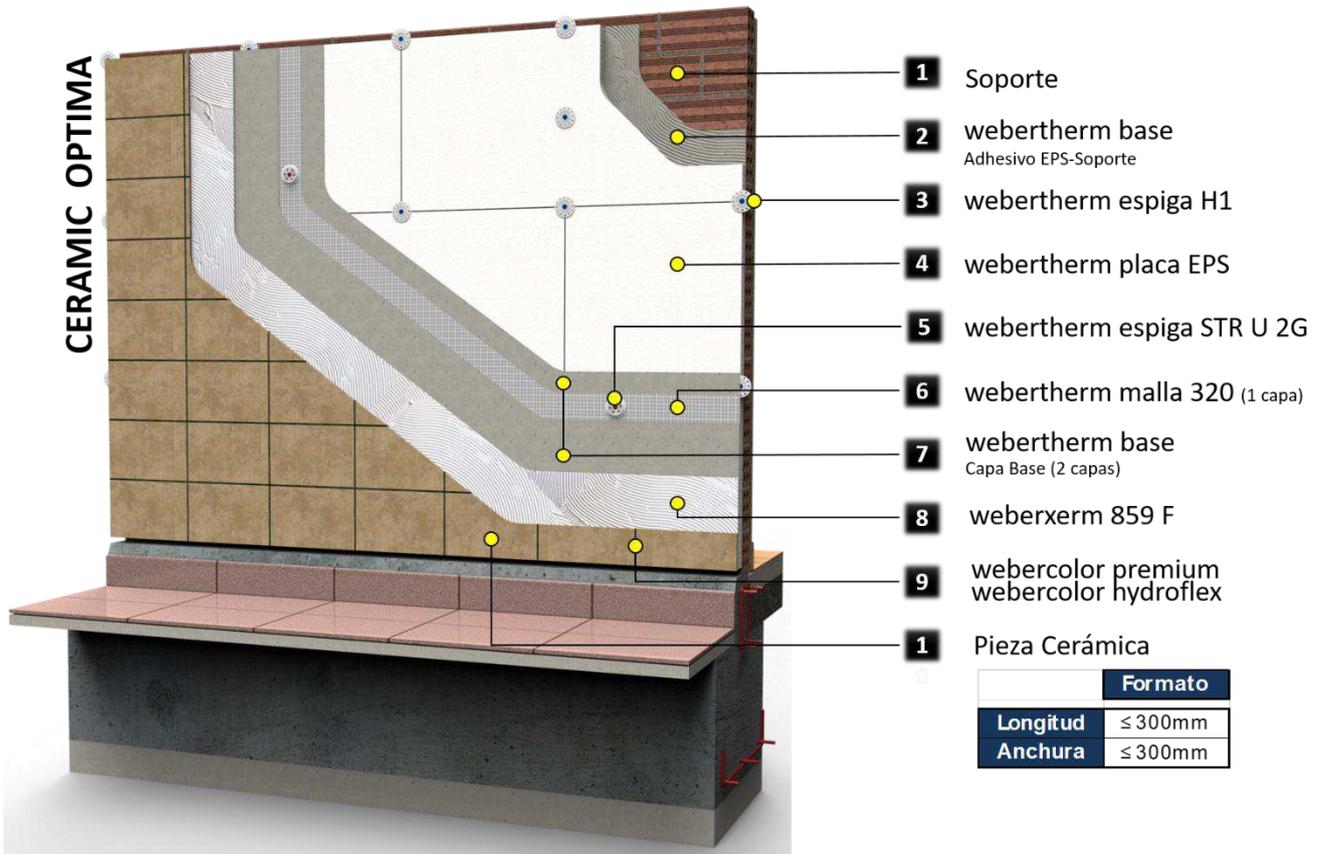


Figura 1.1: webertherm® ceramic optima.

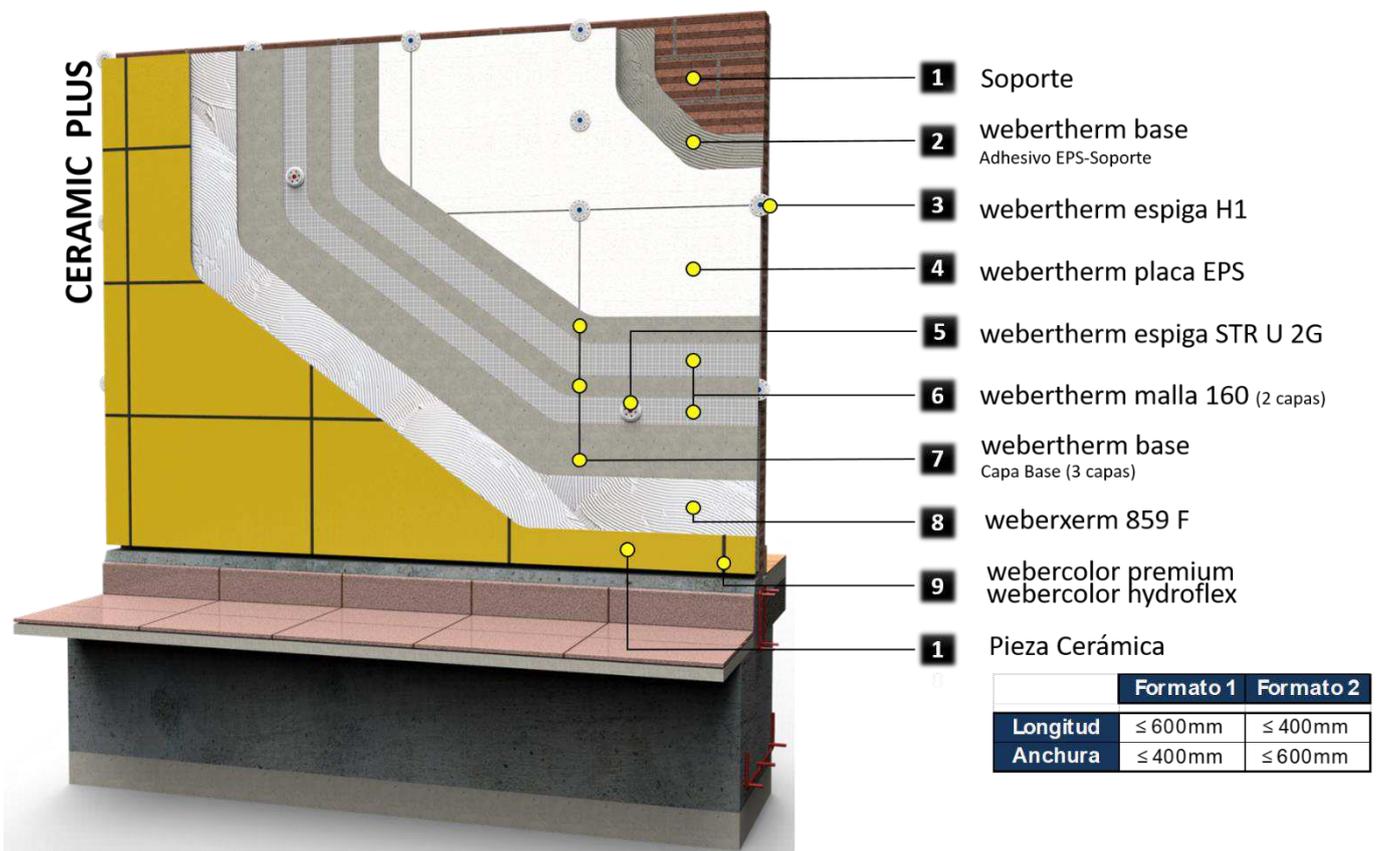


Figura 1.2: webertherm® ceramic plus.

3. Fabricación y control de producción

3.1. Fabricación

Todos los componentes de los sistemas **webertherm® ceramic**, excepto las piezas cerámicas de revestimiento, son distribuidos por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

Los morteros **webertherm® base**, **webercolor hydroflex** y **webercolor premium** son fabricadas por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA en sus instalaciones de Barcelona, Tarragona, Sevilla, A Coruña y Madrid.

El resto de componentes son fabricados por otras empresas proveedoras de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

3.1.1. Materias primas

Las materias primas que se utilizan para la fabricación de los morteros y adhesivos para baldosas son: cemento, áridos y aditivos.

3.1.2. Proceso de fabricación

El proceso de fabricación de los morteros y adhesivos para baldosas consta de las siguientes etapas: dosificación, mezcla, ensacado, paletización y embalaje.

3.1.3. Presentación del producto

Los componentes de los sistemas se presentan tal y como se indica en la tabla 3.1.

3.2. Control de la producción

Saint-Gobain Weber Cemarsa SA controla que todos los componentes de los sistemas son conformes con las especificaciones indicadas en el capítulo 2 mediante la aplicación del Plan de Control acordado con el ITeC.

Saint-Gobain Weber Cemarsa SA dispone de un Sistema de Gestión de Calidad que es conforme con las exigencias de la norma UNE EN ISO 9001, certificado por SGS Ibérica (nº ES 12/11567).

El control que Saint-Gobain Weber Cemarsa SA realiza sobre cada uno de los componentes del sistema se ajusta a las particularidades de fabricación, compras y suministro de cada uno de los componentes y es definido en el Plan de Control.

Las piezas cerámicas de los sistemas quedan fuera del alcance del control de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA (véase el apartado 3.3).

En el Dossier Técnico del presente DAU queda recogida toda la información relativa al Plan de Control.

3.3. Control de la ejecución en obra

Durante la ejecución de los sistemas **webertherm® ceramic**, el técnico responsable de la obra deberá llevar a cabo un control que asegure que:

- Las piezas cerámicas son las especificadas en el proyecto y cumplen con las especificaciones indicadas en el apartado 2.1.
- La ejecución de los sistemas se realiza conforme a la solución adoptada en el proyecto y considerando los criterios indicados en los capítulos 4 a 6 (véase también el apartado 3.4.3).

Componente	Tipo de paquete	Cantidad por paquete	Información del etiquetado
webertherm® base	Saco	25 kg	Nombre de la empresa / Fecha de fabricación / Color / Centro de fabricación / Hora de fabricación / Número de bote o saco / Peso / Modo de empleo / Etiquetas de peligrosidad / Marcado CE si aplica
weberxerm 859F		15 kg	
webercolor hydroflex		5 kg	
webercolor premium	Rollo	50 m	Nombre de la empresa / Nombre comercial / Número de palé / Medidas del rollo / Fecha de fabricación / Cantidad de rollos por palé
webertherm® malla 160		25 m	
webertherm® malla 320	Embalaje plastificado	Variable según espesor	Nombre de la empresa / Código de fabricación / Tipo de producto / Medidas nominales / Marcado CE
webertherm® placa EPS			
webertherm® espiga H1	Caja	100 unidades	Nombre de la empresa / Código y fecha de fabricación / Tipo de producto / Cantidad / Marcado CE
webertherm® espiga universal STR U 2G			
webertherm® junta de dilatación	Caja	25 uds. de 2,50 m	Nombre de la empresa / Código y fecha de fabricación / Tipo de producto / Cantidad
webertherm® perfil arranque	Caja	10 uds. de 2,50 m	
webertherm® perfil esquinero	Caja	50 uds. de 2,50 m	
piezas cerámicas	Palé	En función del tipo de pieza y proveedor	

Tabla 3.1: Presentación de los componentes de los sistemas.

3.4. Almacenamiento, transporte y recepción en obra

3.4.1. Almacenamiento

Los componentes de los sistemas son almacenados en las instalaciones de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA o en los almacenes de sus proveedores o distribuidores hasta que son transportados a obra.

Tanto en el almacén como en la obra deben controlarse las condiciones de este almacenamiento de modo que los componentes no sufran desperfectos o malos usos. Debe considerarse que todos los componentes tienen que estar protegidos de la intemperie (es de especial importancia proteger los componentes de la humedad), y los palés de las placas de EPS deberán disponerse sobre una superficie firme, plana y nivelada. Es importante evitar que las placas se deformen antes de su instalación.

Para el correcto almacenamiento, manipulación y traslado de los distintos componentes de los sistemas se deberá seguir la normativa vigente en cuanto a prevención de riesgos laborales y las recomendaciones incluidas en las fichas técnicas de los componentes y hojas de seguridad.

3.4.2. Transporte

El transporte de los componentes de los sistemas puede ser realizado por cualquier medio convencional siempre que se tenga en cuenta que estos componentes no deben sufrir deterioro o desperfectos en ninguna de las fases de este proceso: carga, transporte y descarga (véase también el apartado 6.1.2).

Los componentes deben protegerse de la lluvia, humedad o exposición solar excesiva durante su transporte.

3.4.3. Control de recepción en obra

Al recibir los componentes en la obra, se deberá controlar, al menos mediante una inspección visual, el estado del material suministrado.

En particular, se debe considerar:

- Las piezas cerámicas no deben presentar fisuras, roturas o deformaciones.
- Los productos suministrados en cajas no deberán presentar deterioro del embalaje y deberán recibirse debidamente precintados.
- No se deberían admitir componentes que se encuentren fuera de las especificaciones indicadas en los distintos apartados del capítulo 2.

Se recomienda que el fabricante o suministrador presente certificados conforme a que el producto suministrado es el especificado en el proyecto.

4. Criterios de proyecto

4.1. Criterios de diseño

Para el correcto diseño de los sistemas **webertherm® ceramic** se deberá considerar lo siguiente:

- Se recomienda utilizar los sistemas en fachadas de hasta 28 m de altura. Para alturas superiores se podrían requerir aspectos adicionales que se deberán consultar con el Departamento Técnico de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.
- En rehabilitación, es frecuente el desplome de los muros soporte existentes por lo que se deberán adoptar, en cada caso, soluciones específicas para regularizar los desplomes (véase el apartado 6.3).
- El sistema se debe modular de modo que se racionalice el uso de material evitando desperdicios y cortes innecesarios de los paneles aislantes, mallas de refuerzo y piezas cerámicas. Para ello se deberán tener en cuenta las dimensiones y geometría de la superficie a cubrir considerando la posición de los huecos y otros elementos de fachada, así como la dimensión de los componentes de los sistemas.
- El espesor total del sistema vendrá determinado por la necesidad de aislamiento del proyecto (véase el apartado 4.7).
- El aspecto final de la fachada será el que le aporten las piezas cerámicas elegidas que cumplan las especificaciones indicadas en el presente DAU.
- Los sistemas están previstos para ser utilizados sobre paramentos verticales, sin embargo, también podría ser utilizado en pequeñas zonas de fachada con inclinación respecto a la horizontal superior a 45° y que no queden expuestas directamente a la lluvia. En estos casos se deberá aumentar la cantidad de espigas de refuerzo de los sistemas.
- A partir de las evidencias de resistencia mecánica obtenidas para los sistemas **webertherm® ceramic** se confirma que las piezas cerámicas que cumplan con todas las características indicadas a continuación no necesitan ser fijadas adicionalmente con anclajes mecánicos:
 - Longitud o anchura: ≤ 600 mm.
 - Superficie: $\leq 0,24$ m² (formatos máximos 600 mm x 400 mm o 400 mm x 600 mm).
 - Relación longitud / anchura: ≤ 3 .
 - Peso: ≤ 25 kg/m².

En el capítulo 5 se aportan los principales detalles constructivos de los sistemas.

4.2. Seguridad estructural

Los sistemas **webertherm® ceramic** son sistemas constructivos no portantes, no contribuyen directamente a la estabilidad y resistencia del soporte sobre el que se aplica, pero sí contribuyen a su durabilidad proporcionando protección frente a la intemperie.

El muro soporte deberá tener la resistencia y estabilidad adecuada para soportar las acciones transmitidas por los sistemas **webertherm® ceramic**.

En rehabilitación, se deberá prestar especial atención al estado del soporte para asegurar que va a resistir las acciones transmitidas por los sistemas. En caso de dudas se deberán hacer las intervenciones necesarias para mejorar la estabilidad, resistencia, adherencia, etc.

En el caso de que el proyectista lo requiera, la Oficina Técnica de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA puede facilitar asesoramiento específico para el proyecto.

Las acciones a las cuales va a estar sometida la fachada y la estructura deberán definirse en función de la geometría general del edificio y su situación topográfica teniendo en cuenta el DB SE del CTE.

Respecto a las acciones de viento, se deberá considerar que los extremos de las fachadas o esquinas salientes expuestas son las zonas más expuestas al viento y en ellas se producen esfuerzos del orden del doble que en el centro del paño.

A continuación, se justifica la seguridad estructural de los sistemas **webertherm® ceramic** en función de las diferentes acciones que les aplican.

4.2.1. Acción de peso propio

Los resultados de los ensayos de comportamiento frente al peso propio realizados sobre muestras de los sistemas **webertherm® ceramic** (véase el apartado 9.7) reflejan que los sistemas tienen un adecuado comportamiento frente a la acción de su peso propio.

Las probetas de los sistemas **webertherm® ceramic optima** y **plus** han superado la carga muerta adicional correspondiente al límite de fallo por adherencia de las capas (0,08 MPa) y al límite de fallo por cortante del panel aislante térmico (resistencia 20 kPa y módulo 1000 kPa). El valor de estas cargas límite aplicadas ha sido superior a **20 veces** la masa superficial de los sistemas **webertherm® ceramic optima** y **plus**.

En consecuencia, siempre que se utilicen los componentes de los sistemas indicados en el presente documento DAU y ETA 17/0236, queda justificada la resistencia a su propio peso.

Esta afirmación no aplica a sistemas en los que los componentes no sean los suministrados por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA (véase el capítulo 2) o a sistemas en los que no se asegure una correcta ejecución siguiendo las instrucciones de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA (véase el capítulo 6).

La sobrecarga de acciones ligeras producidas por elementos fijados sobre las capas exteriores (p.ej. para la fijación de un buzón exterior, para la fijación de bridas de paso de cables exteriores, etc.) puede justificarse también a partir de los resultados de estos ensayos siempre que estas fijaciones se apliquen de forma muy discreta (no generalizada) en la superficie de los sistemas y las cargas puntuales sean bajas (p.ej. no superior a 2,0 kg).

Adicionalmente, la incorporación de las fijaciones mecánicas complementarias (espigas) añade un extra de seguridad al comportamiento del sistema frente a peso propio.

4.2.2. Acción del viento

Los resultados de los ensayos de adherencia entre las diferentes capas de los sistemas **webertherm® ceramic** aseguran el valor mínimo de **0,08 MPa**, tanto en estado inicial (véase el apartado 9.5) como tras ciclos de envejecimiento acelerado (véase el apartado 9.9).

Este valor mínimo de 0,08 MPa (80 kN/m²), es superior a los valores exigidos por el DB SE AE del CTE.

En consecuencia, siempre que se utilicen los componentes de los sistemas indicados en el presente documento DAU y ETA 17/0236, queda justificada la resistencia a la acción del viento.

Esta afirmación no aplica a sistemas en los que los componentes no sean los suministrados por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA (véase el capítulo 2) o a sistemas en los que no se asegure una correcta ejecución siguiendo las instrucciones de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA (véase el capítulo 6).

Adicionalmente, la incorporación de las fijaciones mecánicas complementarias (espigas) añade un extra de seguridad al comportamiento del sistema frente a la acción de succión de viento.

4.2.3. Acciones por condiciones ambientales

La resistencia de los sistemas **webertherm® ceramic** a las acciones debidas a la variación de temperatura o humedad del ambiente exterior queda justificada a través del diseño de los sistemas y de la correcta selección de los materiales que forman parte de ellos (véase el capítulo 2).

En particular, se deberá considerar:

- Respecto a las piezas cerámicas:
 - Utilizar piezas que cumplan con las especificaciones indicadas en el presente DAU y la ETA 17/0236, en especial respecto a la dimensión máxima y los valores máximos de expansión térmica lineal y expansión por humedad.
 - Se recomienda utilizar piezas cerámicas de colores claros.

- El espesor de las juntas entre piezas debe considerarse proporcional a la dimensión de las piezas y a la magnitud de la expansión por humedad o temperatura.
- Respecto al adhesivo de baldosas de los sistemas **webertherm® ceramic**, son adhesivos deformables (S1).
- La capa base de transición entre el panel aislante térmico y la piel exterior es reforzada.

4.2.4. Acciones por movimiento del soporte

La compatibilidad de los sistemas respecto a los movimientos del soporte al que está sujeto se asegura mediante la utilización de los componentes definidos para los sistemas y colocando las correspondientes juntas de movimiento de modo que las áreas de paños continuos no sean superiores a 4 m x 3 m (longitud x altura), pudiéndose utilizar longitudes o alturas mayores cuando se interrumpa la continuidad de los sistemas por la presencia de ventanas u otros elementos.

Asimismo, se deberán respetar las juntas de dilatación estructurales.

4.3. Seguridad en caso de incendio

4.3.1. Reacción al fuego

Tal como se establece en el apartado 9.1, los sistemas **webertherm® ceramic** tienen una clasificación de reacción al fuego **B-s1,d0**, por tanto cumplen con las exigencias indicadas en la sección SI2 del DB SI del CTE para propagación exterior en fachadas, B-s3,d2.

Esto es válido siempre que se utilicen exclusivamente los componentes con las especificaciones indicadas en el presente DAU, especialmente en cuanto a la reacción al fuego de las piezas cerámicas a utilizar.

Adicionalmente, se deberá prestar especial atención en el diseño y la ejecución de aquellos puntos singulares (recercado de huecos, dinteles, jambas, alféizar, arranque, etc.) que constituyen los puntos débiles en un eventual incendio de modo que se minimice el riesgo de que el fuego pueda alcanzar el panel aislante térmico (véanse los apartados 6.3 y 6.4).

4.3.2. Resistencia al fuego

La característica de resistencia al fuego es una característica aplicable al conjunto de componentes que forman el cerramiento de fachada y no exclusivamente a los sistemas **webertherm® ceramic**.

En todos los casos, mientras no se tengan datos específicos, la composición y diseño de la hoja principal deberá asegurar la limitación de resistencia al fuego según se establece en la sección SI2 del DB SI del CTE.

4.4. Salubridad

4.4.1. Grado de impermeabilidad al agua de lluvia

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

Para definir el grado de impermeabilidad de una fachada que contenga los sistemas **webertherm® ceramic**, se deberá considerar la equivalencia de los sistemas respecto a las condiciones de fachada indicadas en la sección HS1 del DB HS del CTE, estableciendo el nivel de prestación (R, B y C) teniendo en cuenta adicionalmente los ensayos indicados en el apartado 9.2.

A continuación, se indican los niveles de prestación asignados:

C. Composición de la hoja principal:

Esta prestación no es aplicable directamente a los sistemas sino al muro soporte que completa el cerramiento junto con los sistemas.

R. Resistencia del revestimiento:

Teniendo en cuenta las siguientes características de las capas exteriores de los sistemas (capa base reforzada y piel exterior de piezas cerámicas):

- Dimensiones de las piezas cerámicas a utilizar con los sistemas. Teniendo en cuenta que el sistema **webertherm® ceramic plus** (piezas de lado mayor de 300 mm adheridas) presenta una adecuada capacidad mecánica.
- Absorción de agua por capilaridad de las capas exteriores de los sistemas (véase el apartado 9.2).
- Adherencia de las capas de los sistemas antes y después de ciclos de envejecimiento acelerado (véanse los apartados 9.2 y 9.9).
- Adecuada adaptación de los sistemas a los movimientos del soporte.

Se puede considerar un nivel de prestación R2.

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

Teniendo en cuenta que el panel aislante térmico de los sistemas es no hidrófilo, y se incorpora por el exterior de la hoja principal, se puede considerar un nivel de prestación B2.

4.4.2. Limitación de condensación

La limitación de condensaciones es una característica prestacional que es aplicable al cerramiento completo de fachada y en la que influyen las prestaciones

higrotérmicas de cada capa que compone el cerramiento y encuentros con la estructura del edificio.

El cerramiento completo deberá asegurar la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales indicadas en la sección HE1 del DB HE del CTE.

Para ello, en cada proyecto se deberán realizar las comprobaciones necesarias, teniendo en cuenta las características higrotérmicas exteriores (dependen del lugar de ubicación del edificio), las características higrotérmicas interiores (dependen del uso del edificio), y las características higrotérmicas de los materiales utilizados en todas las capas del cerramiento completo (revestimiento interior, hoja principal y sistema **webertherm® ceramic**).

Para realizar estas comprobaciones se podrá seguir lo indicado en el DA DB HE/2 del CTE teniendo en cuenta que las características higrotérmicas (permeabilidad al vapor de agua y resistencia térmica) de los sistemas **webertherm® ceramic** se pueden considerar como:

1. Un valor equivalente único para el conjunto de capas del sistema consideradas como un todo, valor obtenido mediante la evaluación técnica europea realizada (véase el apartado 9.3 y el apartado 9.8 del presente DAU).
2. Valores individuales de cada una de las capas que intervienen teniendo en cuenta los datos específicos de los materiales a utilizar en cada proyecto (dentro de las especificaciones indicadas para los componentes de los sistemas) y utilizando las ecuaciones para el cálculo de la permeabilidad al vapor de agua y resistencia térmica indicadas en el anexo D y el anexo K del EAD 040287-00-0404 respectivamente.

En todos los casos, se deberá tener en cuenta que los sistemas de aislamiento térmico por el exterior que incluyen materiales como el poliestireno expandido (EPS) y baldosas cerámicas, cuya permeabilidad al vapor de agua es baja (valores altos de factor de resistencia a la difusión al vapor de agua, μ o valores altos de espesor de aire equivalente S_d), tienen mayor riesgo frente a condensaciones intersticiales ya que las capas exteriores (cara fría) del cerramiento pueden actuar como barrera de vapor.

Por tanto, el cerramiento completo deberá diseñarse en consecuencia haciendo las comprobaciones pertinentes y, cuando sea necesario, incluyendo las medidas de protección que se consideren más adecuadas, p.ej. incluyendo barreras de vapor por la cara interior (cara caliente) del cerramiento o introduciendo las medidas de ventilación en la vivienda que sean oportunas.

4.5. Seguridad de utilización

4.5.1. Impacto por el exterior

En relación al impacto por el exterior (véase el apartado 9.4), el sistema tiene la siguiente categoría de uso:

- **Categoría I** de impacto exterior³.

Esta categoría significa que el sistema es apto para zonas fácilmente accesible al público a nivel del suelo y vulnerable a impactos de cuerpo duro. Ello implica que se podrá utilizar en todas las ubicaciones de fachada, incluido zócalos ubicados en zonas que se encuentren en localizaciones públicas (como plazas, parques, patios de colegios, etc.), cuyo uso sea el normal y no esté sometida a usos anormalmente bruscos o vandálicos.

Esta categoría de uso es aplicable siempre que las piezas cerámicas tengan un espesor superior a 8 mm y su superficie de adherencia sea del 100%.

4.6. Protección frente al ruido

4.6.1. Aislamiento a ruido aéreo

La característica de aislamiento a ruido aéreo procedente del exterior es una característica aplicable al conjunto de componentes que forman el cerramiento de fachada (principalmente los componentes de los huecos) y no exclusivamente a los sistemas **webertherm® ceramic**.

Mientras no se tengan datos específicos del aislamiento acústico al ruido aéreo de los sistemas **webertherm® ceramic**, la hoja principal deberá asegurar la limitación de aislamiento al ruido aéreo según se establece en el DB HR del CTE.

4.7. Ahorro de energía y aislamiento térmico

4.7.1. Aislamiento térmico

En relación a la exigencia indicada en la sección HE1 del DB HE del CTE respecto al aislamiento térmico de los cerramientos de una edificación, los sistemas **webertherm® ceramic** contribuyen a reducir la transmitancia térmica del cerramiento completo.

La contribución de estos sistemas dependerá del espesor del aislante utilizado y, secundariamente, del número de fijaciones mecánicas complementarias que puedan actuar como puente térmico puntual.

Para realizar estas comprobaciones se podrá seguir lo indicado en el DA DB HE/1 del CTE teniendo en cuenta que la resistencia térmica de los sistemas **webertherm® ceramic** se puede calcular considerando:

³ Las categorías de impacto por el exterior se clasifican en cuatro grupos (categoría I a IV), donde la categoría I es el nivel más alto mientras que la categoría IV es el valor más bajo de la clasificación.

1. Un valor equivalente único para el conjunto de capas del sistema consideradas como un todo, valor obtenido mediante la evaluación técnica europea realizada (véase el apartado 9.8 del presente DAU). Sobre este valor se deberá considerar la influencia de las fijaciones puntuales según se define en el anexo K del EAD 040287-00-0404 o anexo 3 de la ETA 17/0236.
2. Valores individuales de cada una de las capas que intervienen teniendo en cuenta los datos específicos de cada material a utilizar en cada proyecto (dentro de las especificaciones indicadas para los componentes de los sistemas) utilizando las ecuaciones para el cálculo de la resistencia térmica indicadas en el anexo K del EAD 040287-00-0404 o anexo 3 de la ETA 17/0236.

4.8. Durabilidad

La durabilidad de los sistemas se asegura principalmente con buenas medidas de diseño de proyecto (véase el apartado 4.1), prestando especial atención a la solución de los puntos singulares (véase el capítulo 5), una correcta ejecución (véase el capítulo 6) y unas adecuadas prescripciones de mantenimiento (véase el capítulo 7).

Particularmente, la durabilidad de los sistemas depende de la durabilidad de los componentes y de su grado de exposición al ambiente exterior.

A partir de los resultados de los ensayos de durabilidad realizados (véase el apartado 9.9) se puede considerar que los sistemas **webertherm® ceramic** tienen una adecuada durabilidad.

En particular se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las juntas entre piezas y con puntos singulares deben quedar completamente rejuntadas y selladas.
- En ningún caso el panel aislante térmico debe quedar en contacto con el ambiente exterior.
- Los componentes se deberán mantener dentro de su embalaje original durante su almacenamiento y hasta el momento de su instalación.
- Se recomienda la utilización de piezas cerámicas de colores claros.
- Se deberán seguir, en todo momento, las instrucciones de instalación y aplicación de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

5. Detalles constructivos

Las cotas de todas las figuras del presente DAU están expresadas en cm.

Leyenda (para todas las figuras):

1. Revestimiento cerámico.
2. Mortero de rejuntado.
3. Adhesivo de baldosas.
4. Capa base reforzada con malla.
5. Fijación mecánica.
6. Panel aislante térmico EPS.
7. Mortero adhesivo.
8. Soporte.
9. Perfil de arranque.
10. Barrera impermeable.
11. Zócalo.
12. Pieza de coronación.
13. Sellante.
14. Perfil auxiliar.
15. Pieza de vierteaguas (empotrada en sus extremos).
16. Junta de dilatación.

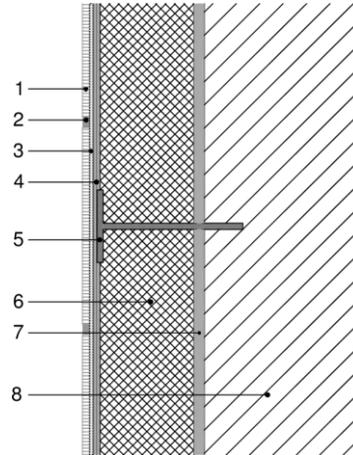


Figura 5.1: Sección vertical / horizontal.

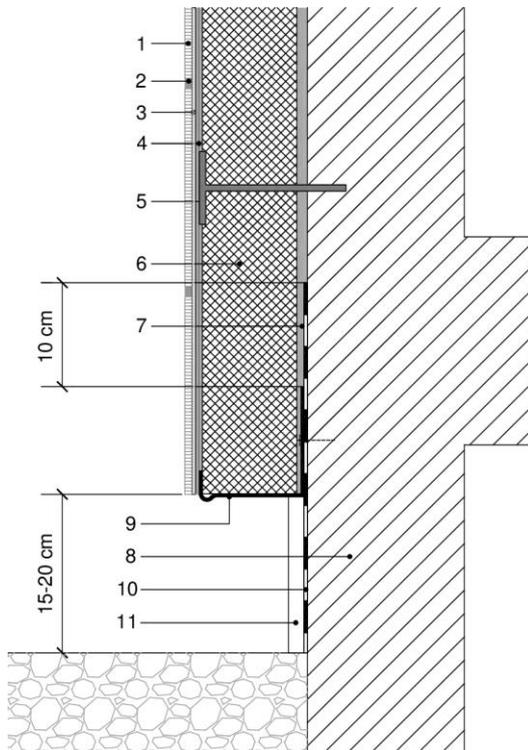


Figura 5.2a: Arranque desde suelo.

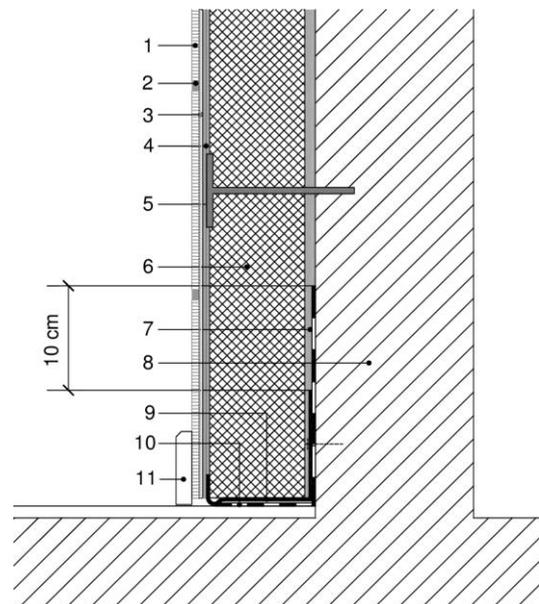


Figura 5.2b: Arranque en balcones.

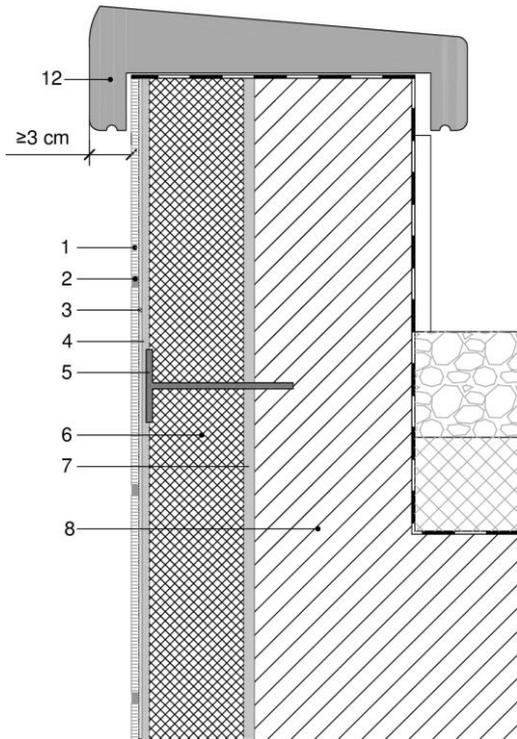


Figura 5.3a: Coronación con pieza pétreo.

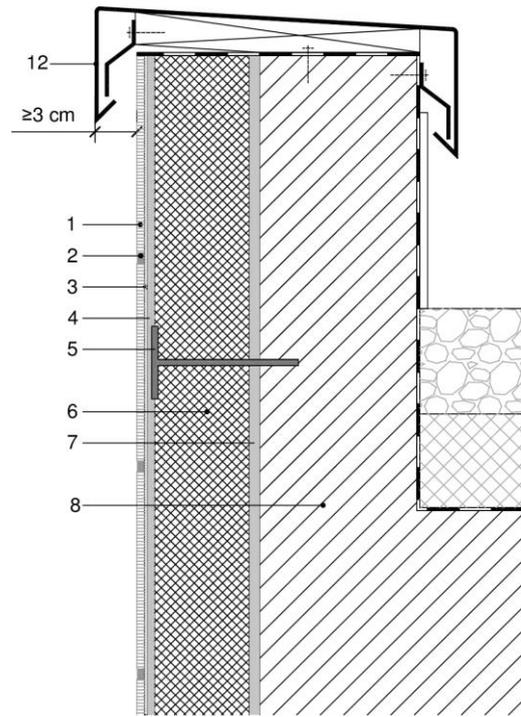


Figura 5.3b: Coronación con pieza metálica.

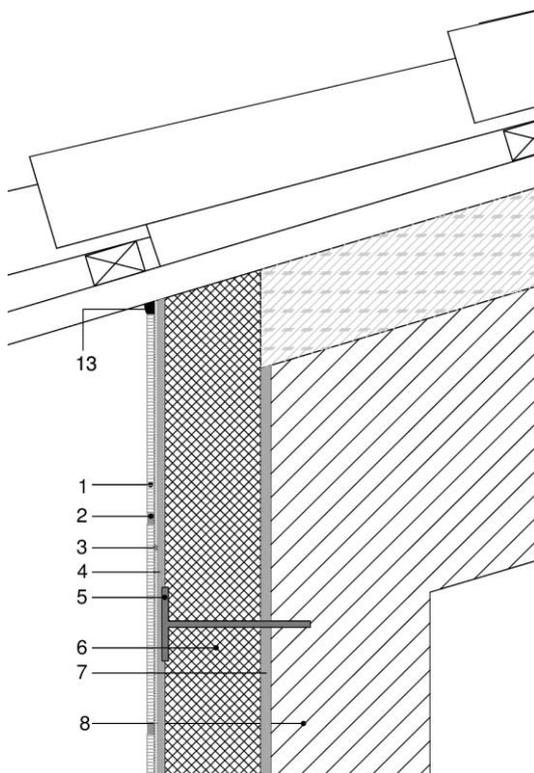


Figura 5.3c: Coronación. Encuentro con cubierta inclinada.

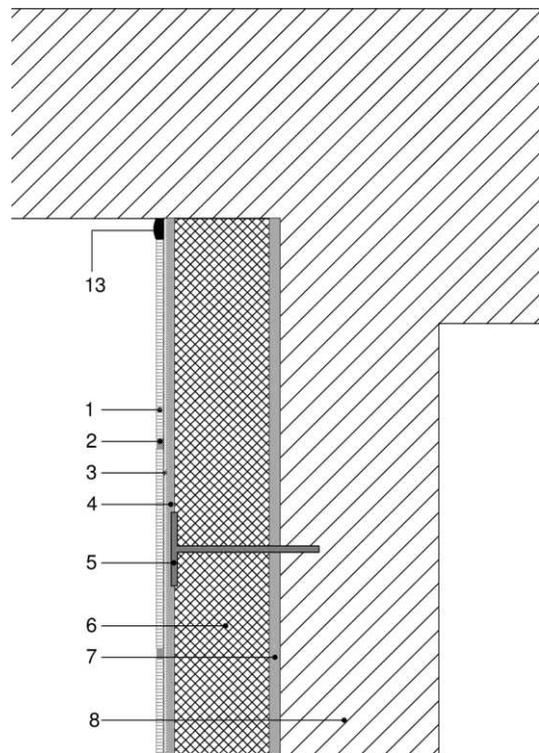


Figura 5.3d: Coronación. Encuentro con cubierta plana.

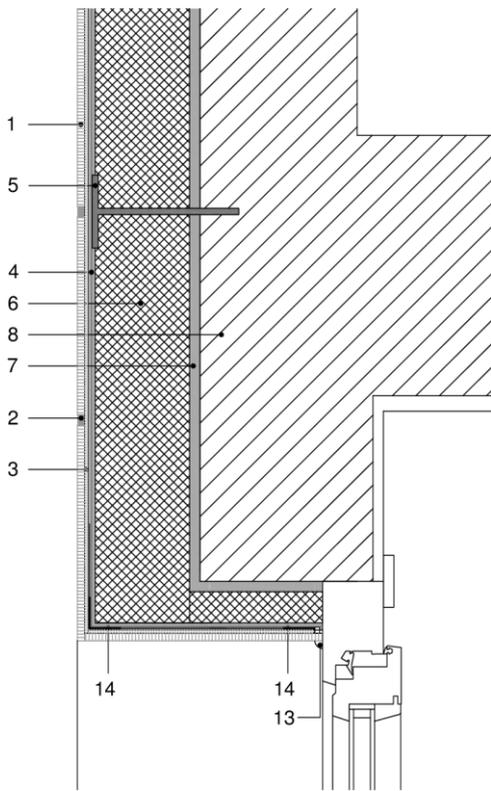


Figura 5.4a: Dintel.

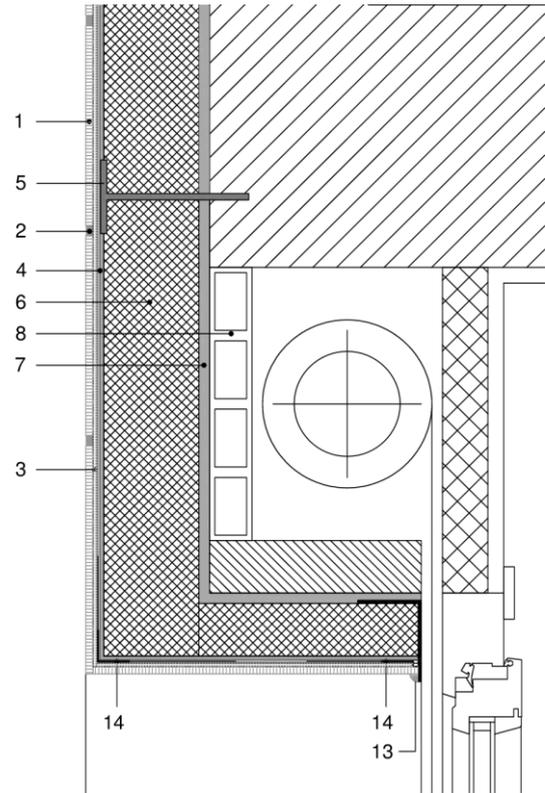


Figura 5.4b: Dintel con caja de persiana.

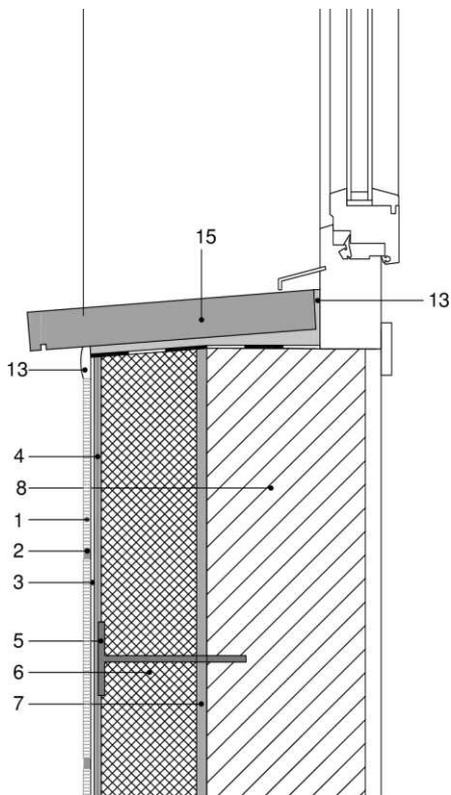


Figura 5.5a: Antepecho con vierteaguas pétreo.

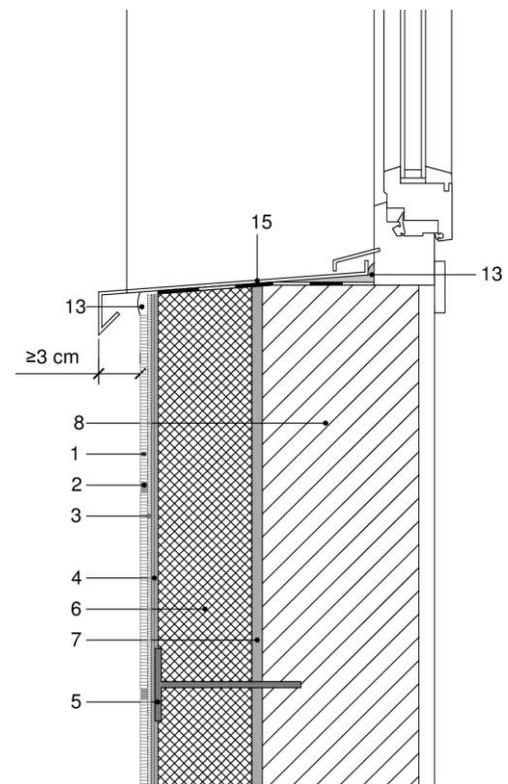


Figura 5.5b: Antepecho con vierteaguas metálico.

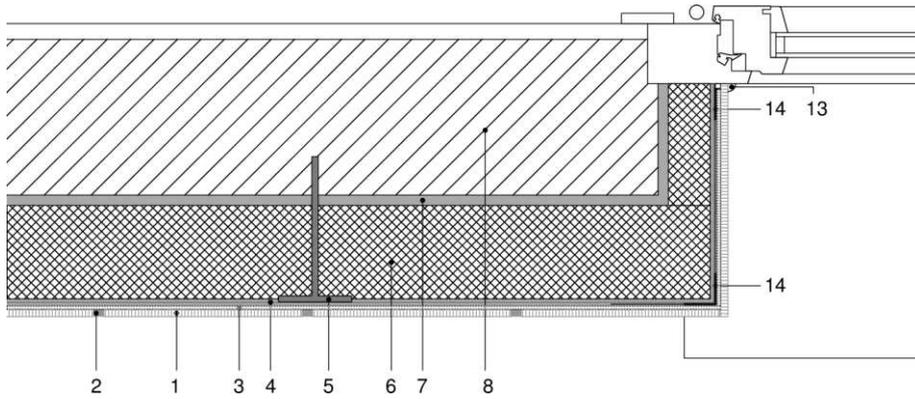


Figura 5.6a: Jamba con aislamiento.

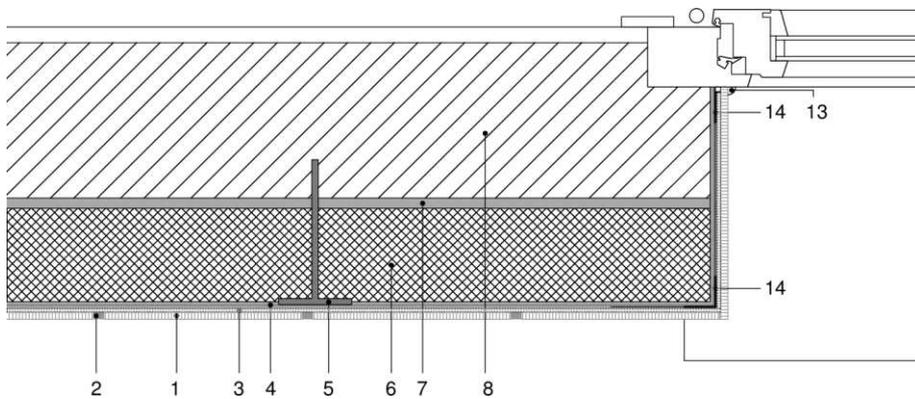


Figura 5.6b: Jamba sin aislamiento.

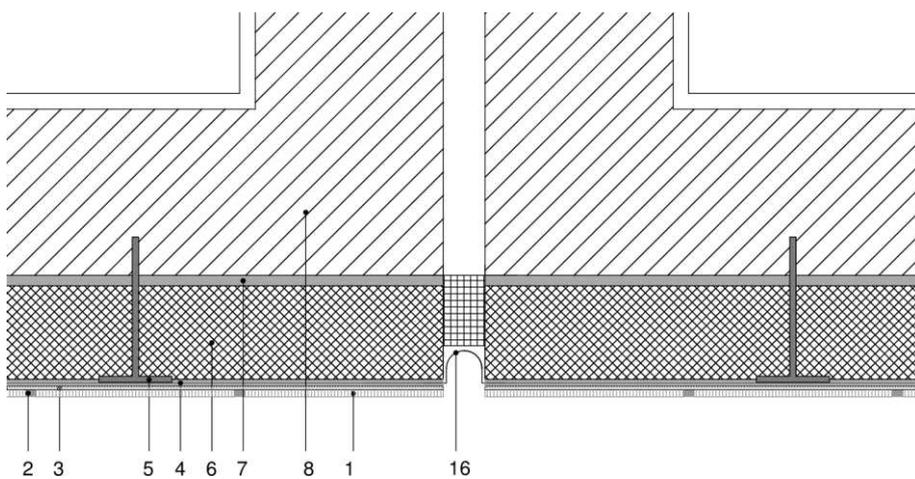


Figura 5.7: Junta de dilatación.

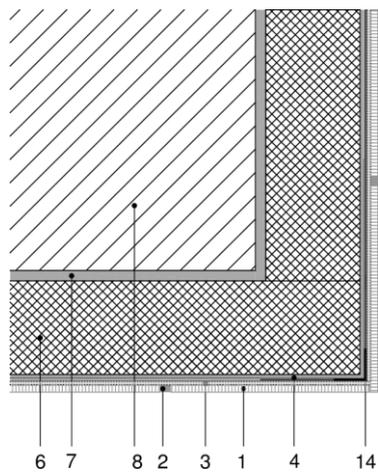


Figura 5.8a: Esquina saliente.

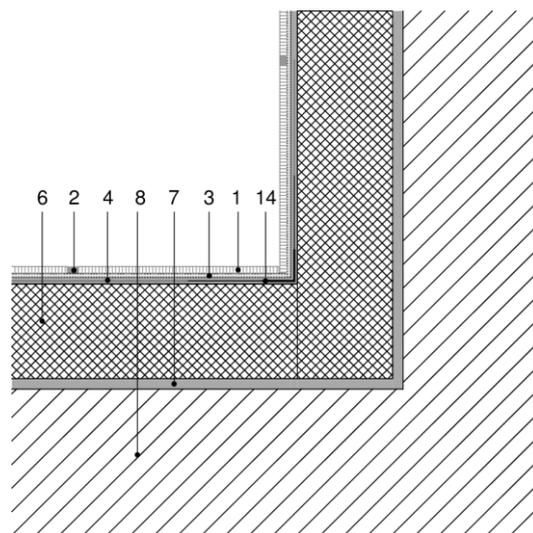


Figura 5.8b: Esquina entrante.

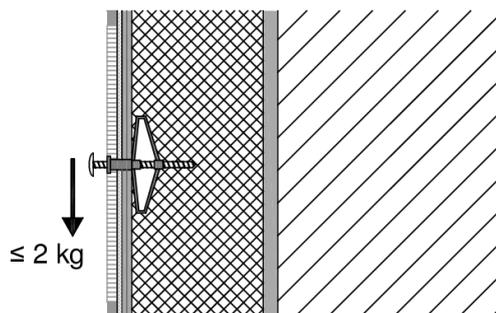


Figura 5.9: Anclaje para cargas ligeras con tacos para pared hueca.

6. Criterios de ejecución

6.1. Instaladores y equipos para el montaje

Los instaladores deben tener conocimiento específico de los sistemas **webertherm® ceramic** y acreditar su cualificación y experiencia (véase el apartado 7.3).

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

6.2. Manipulación en obra. Condiciones de seguridad

En general, en cualquier acción de manipulación de los materiales en la obra se debe evitar que se produzcan desperfectos en los mismos.

En el proceso de montaje y mantenimiento se deberá 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.

6.3. Aplicación de los sistemas **webertherm® ceramic**

La aplicación de los sistemas **webertherm® ceramic** debe realizarse siguiendo las instrucciones de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA tiene definidas en sus fichas de aplicación del sistema **webertherm® ceramic optima** y **webertherm® ceramic plus**.

En la ejecución de los sistemas se deben utilizar solo los componentes indicados en el presente DAU.

A continuación, se indican de forma general las fases de las que consta el proceso de aplicación de los sistemas, y aquellos aspectos de la aplicación que podrían provocar un cambio en las prestaciones de los sistemas:

- 1) Análisis de la aptitud del soporte para incorporar los sistemas **webertherm® ceramic** y preparación del mismo.

Esta fase es fundamental en rehabilitación ya que los soportes sobre los que se quiera aplicar el sistema pueden tener distinto grado de deterioro. El soporte deberá tener la resistencia y estabilidad adecuada para soportar las cargas que le serán transmitidas por los sistemas **webertherm® ceramic** y se deberá asegurar la adherencia mínima con la capa de adhesivo base (0,25 MPa).

También se deberá considerar que en rehabilitación es frecuente tener un desplome importante de los muros soporte existentes, y por tanto, requieren adoptar soluciones específicas, caso por caso, siguiendo las recomendaciones del Departamento Técnico de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

Estas soluciones dependen de la diferencia de grosor que a corregir y se basan principalmente en aplicar una capa de regularización del muro soporte (en pequeños desplomes) o en corregir considerando distintos espesores para los paneles aislantes.

- 2) Replanteo y arranque.

El arranque se debe ejecutar de modo que se asegure la clasificación de reacción al fuego que tienen los sistemas (véase el apartado 9.1).

Para ello, siempre se debe colocar el perfil de arranque de aluminio, aplicando posteriormente sobre él los recubrimientos y materiales de sellado que correspondan en cada proyecto, impidiendo de este modo que en un eventual incendio el fuego pueda alcanzar el panel aislante térmico.

También se deberá considerar la correcta impermeabilización del soporte contra la humedad por capilaridad antes de la aplicación del sistema.

- 3) Montaje de los paneles de aislamiento térmico y sus fijaciones mecánicas.

La capacidad mecánica por adherencia entre el panel aislante y el adhesivo al soporte indicada en el presente documento (0,08 MPa) se asegura cuando la superficie de contacto del panel con el adhesivo es del 100%. Las fijaciones son un refuerzo mecánico en la aplicación del sistema, el número mínimo de fijaciones mecánicas recomendado es 6 fijaciones **webertherm® espiga H1** por metro cuadrado de superficie.

En cualquier caso, se deberá respetar el número de fijaciones que se especifique en el proyecto ya que incorporar mayor número de fijaciones podría tener una influencia negativa desde el punto de vista térmico (véase el apartado 4.7) y colocar menor número de ellas podría influir en la capacidad mecánica de los sistemas.

- 4) Recubrimiento de los paneles aislantes térmicos.

Antes de realizar el recubrimiento de los paneles se realiza el refuerzo de las jambas, dinteles y esquinas de huecos.

La capacidad mecánica por adherencia entre el panel aislante y la capa base reforzada de recubrimiento indicada en el presente documento (0,08 MPa) se asegura cuando la superficie de contacto con el panel es del 100%. Las fijaciones sobre la malla son un refuerzo mecánico en la aplicación del sistema, el número mínimo de fijaciones mecánicas recomendado es 1 fijación **webertherm® espiga STR U 2G** por metro cuadrado de superficie.

- 5) Aplicación del acabado con piezas cerámicas.

La aplicación del acabado con piezas cerámicas sobre la capa base reforzada debe realizarse del

mismo modo que sobre otro tipo de soporte convencional.

La norma UNE 138002 establece reglas generales para la ejecución de revestimientos con baldosas cerámicas por adherencia que pueden ser considerados en la aplicación de las piezas cerámicas de los sistemas objeto de este DAU.

En especial se deberá tener en cuenta que las piezas cerámicas deben cumplir con las especificaciones indicadas en el presente DAU.

6.4. Puntos singulares

En el capítulo 5 se aportan ejemplos para la ejecución de los puntos singulares de la fachada con los sistemas **webertherm® ceramic**.

En particular deberá evitarse que las piezas de coronación y antepecho (véanse las figuras 5.3 y 5.5) queden soportadas por los sistemas SATE.

Adicionalmente, es de especial importancia que los recercados de huecos se ejecuten de modo que se asegure la clasificación de reacción al fuego que tienen los sistemas (véase el apartado 9.1).

Para ello, como mínimo, se debe considerar que las capas que se aplican sobre el panel aislante térmico (capa base reforzada y piel exterior) lo deben cubrir completamente, y que las juntas deben quedar completamente selladas.

Asimismo, en especial, se deberá prestar atención en el diseño y la ejecución de aquellos elementos destinados a evitar la propagación por fachada de un fuego plenamente desarrollado procedente de una ventana o hueco, que significa un riesgo distinto (y más virulento) al tratado por la característica de reacción al fuego.

En este sentido, en función de las necesidades y requisitos del proyecto, se deberá considerar el diseño de recercados de los huecos con material no combustible, particularmente en la zona superior, así como de franjas horizontales de material no combustible que interrumpan la continuidad de la capa de aislante térmico. También se deberá considerar la presencia de elementos constructivos que contribuyan a evitar la propagación del fuego por fachada, como dinteles (y sus dimensiones), el ancho del muro exterior, o la proporción de huecos, tamaño de los mismos y su ubicación. Las soluciones adoptadas deberán evaluarse caso por caso.

6.5. Otros aspectos que considerar

- Se deberán respetar las juntas estructurales.
- Los sistemas **webertherm® ceramic** pueden formar áreas continuas (sin juntas de dilatación) de hasta 4 m x 3 m (longitud x altura) pudiéndose utilizar longitudes o alturas mayores cuando se interrumpa la continuidad de los sistemas por la presencia de ventanas u otros elementos.

- El anclaje de cargas pesadas requerirá de la utilización de accesorios especiales diseñados para tal efecto y que pueden quedar integrados en el espesor total de los sistemas. Estos accesorios siempre deberán ser anclados al soporte, nunca a los sistemas de aislamiento.
- El anclaje de cargas ligeras (p.ej. para la fijación de un buzón exterior, para la fijación de bridas de paso de cables exteriores, etc.) podrá realizarse a través de los sistemas de aislamiento, siempre que sean anclados al soporte por lo que se deberá tener en cuenta que la longitud del tornillo o anclaje debe ser el espesor total de los sistemas (entre 50 mm y 220 mm) más la profundidad de penetración necesaria sobre el soporte. Sin embargo, la mayoría de los tornillos de pequeño diámetro que existen en el mercado no tienen la longitud necesaria para cubrir el espesor de los sistemas de aislamiento.
Por tanto, una solución alternativa podría ser la utilización de tacos para tabiques huecos siempre que se tengan cargas puntuales pequeñas (p.ej. inferiores a 2,0 kg). La longitud del taco y tornillo deberá ser superior a la suma de capas de la piel exterior y la capa base reforzada del sistema (véase la figura 6.1).
- En rehabilitación, cuando alguna tubería externa haya quedado escondida por el sistema de aislamiento (según especificaciones del proyecto), se deberá identificar exteriormente la posición de éstas de modo que se evite que sean perforadas por las espigas del aislante, del refuerzo de la capa base u otras perforaciones posteriores de la fachada.

7. Otros criterios

7.1. Criterios de mantenimiento o conservación

Al igual que cualquier otro sistema constructivo, los sistemas **webertherm® ceramic** deben ser objeto de inspecciones periódicas de mantenimiento y conservación.

Para realizar estas revisiones se deben tener en cuenta las operaciones y periodos de inspección indicados en la tabla 6.1 la sección HS1 del DB HS para fachadas.

Estas operaciones de inspección deberán ser complementadas con los siguientes aspectos particulares:

- La aparición de cualquier deterioro de la piel exterior como fisuras o roturas de las piezas cerámicas, pérdida de material de las juntas, desconchados, etc.
- La aparición de deterioro de material en el arranque y en los recercados de huecos que dejen expuesto el material aislante térmico.
- Penetración de agua o presencia de humedad en los encuentros con elementos constructivos como ventanas, vierteaguas, alféizares de ventana, rodapiés, petos de coronación o en general aquellos encuentros susceptibles de deterioro con el paso del tiempo.
- Estéticamente debe tenerse en cuenta el normal ensuciamiento de la fachada por el paso de los años que varía de una zona a otra y también depende de los ambientes urbanos, industriales o rurales. Para la limpieza y mantenimiento de la fachada se seguirán las recomendaciones de Saint-Gobain Cemarsa SA.

En caso de observar alguno de estos desperfectos 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 y llevadas a cabo por técnicos cualificados siguiendo las instrucciones recomendadas por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

En particular, las acciones de mantenimiento del sistema **webertherm® ceramic** se pueden clasificar en:

- Eliminación de suciedad originada por la polución.
Las fachadas de los edificios pueden verse más afectadas o menos por la polución ambiental en función de la localización del edificio. Esta polución ambiental se debe básicamente a la contaminación provocada por los gases generados de la combustión de los motores de vehículos. Las juntas entre las piezas son las zonas donde hay más riesgo de incrustación de este tipo de suciedad.

Para la eliminación de la suciedad bastará con una limpieza con agua a presión, y la utilización de algún detergente neutro en caso necesario. Las operaciones de limpieza dependerán de la zona donde se ubique el edificio, siendo entre 5 y 10 años en zonas con un grado de polución media, y con mayor frecuencia en el caso de polución elevada.

- Eliminación de suciedad originada por escorrentías de agua de lluvia.

En las fachadas se acumula suciedad en zonas horizontales tales como alféizares, balcones, vierteaguas, remates de coronación, etc. que es arrastrada con el agua de lluvia y es depositada en las zonas por donde discurre el agua. Para su eliminación bastará la aplicación de agua presión, y la ayuda de algún material para fregar y eliminar la suciedad más adherida.

- Sustitución de piezas cerámicas.

En caso de que sea necesario la sustitución de alguna pieza cerámica, se deberá retirar la misma, así como la junta perimetral y el mortero de adhesión de la misma, colocar la nueva pieza mediante doble encolado, y rejuntar nuevamente. Se debe tener en cuenta que el color de la pieza y la junta pueden variar ligeramente respecto la totalidad de la fachada.

- Eflorescencias.

En el caso que aparezca alguna eflorescencia en la fachada (manchas originadas por la deposición de sales solubles en la superficie de las mismas cuando por la evaporación se arrastran hacia el exterior) se eliminan mediante la utilización de un limpiador para tal fin, y una vez seca la fachada, se puede aplicar un hidrófugante superficial en base agua.

7.2. Medidas para la protección del medio ambiente

Deberá optimizarse el consumo de material de los distintos componentes con objeto de evitar sobrantes y minimizar los residuos. Deberán seguirse las indicaciones de la hoja de seguridad de los componentes que dispongan de ellas.

7.2.1. Tratamiento de residuos

Tras la entrada en vigor de la Decisión 2000/532/CE y de sus modificaciones, donde se establece la Lista Europea de Residuos (LER), es obligatorio que los productos tengan asignado un código LER que permita al usuario conocer el tipo de gestión de residuos que le corresponde. En la tabla 7.1 se indican los códigos LER declarados para los distintos componentes.

Los residuos generados durante la puesta en obra deberán ser gestionados según la legislación vigente por un gestor autorizado a tal efecto (véase el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).

7.2.2. Vertidos

Se debe considerar el tratamiento del agua utilizada en la limpieza de los útiles y herramientas para la aplicación de los morteros en obra.

7.3. Condiciones a los instaladores del sistema

Los sistemas deben ser instalados por personal y/o empresas especializadas en su ejecución.

Para demostrar esta especialización, el personal de las empresas instaladoras deberá realizar la formación específica para la ejecución de los sistemas que sea impartida por parte de los técnicos especializados de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

Asimismo, se recomienda que las empresas instaladoras estén certificadas en relación a su capacidad para la puesta en obra del sistema. Dicha certificación deberá ser emitida por un organismo autorizado al efecto e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación (CTE); por ejemplo, la Declaración ApTO (Aptitud Técnica en Obra) que otorga el ITeC.

Componentes de los sistemas	Código LER	TR
• webertherm malla 160 y 320	101103	
• webertherm® placa EPS	170604	
• webertherm® espiga H1	170203	
• webertherm® espiga universal STR U 2G	170203	No especial
• webertherm® junta de dilatación	170203	
• webertherm® perfil arranque	170402	
• webertherm® perfil esquinero	170203	
• piezas cerámicas	170103	
• webertherm® base		
• weberxerm 859F	080112	Especial
• webercolor hydroflex		
• webercolor premium		
Otros materiales/envases		
• Palés de madera	150103	
• Sacos y envases compuestos	150105	No especial
• Botes de plástico	150102	

Tabla 7.1: Códigos LER declarados.

8. Referencias de utilización y visitas de obra

8.1. Referencias de utilización

Los sistemas **webertherm® ceramic** se llevan ejecutando desde el año 2015.

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

- Rehabilitación en edificio de viviendas (1000 m²). Año 2017. Azurleku, 13. Bilbao (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (1000 m²). Año 2015. Azurleku, 12. Bilbao (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (1700 m²). Año 2017. San Pedro, 4. Barakaldo (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (800 m²). Año 2016. Avda. Portugal, 5. Gijón (Asturias).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (700 m²). Año 2014. La Paz, 3. Cruces (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (2000 m²). Año 2017. Santa Ana, 12. Getxo (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (1000 m²). Año 2017. Ibarre, 5. Gorniz (Bizkaia).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (450 m²). Año 2016. Casimiro Iborra, 5. Santoña (Cantabria).
- Rehabilitación en edificio de viviendas (500 m²). Año 2015. Iparraguirre, 22. Leia (Bizkaia).

8.2. Visitas de obra

Se ha efectuado un muestreo de obras realizadas con los sistemas **webertherm® ceramic**, ejecutadas y en proceso de ejecución.

Las obras seleccionadas fueron inspeccionadas por personal del ITeC, dando lugar al Informe de visitas de obras recogido en el *Dossier Técnico del DAU*.

El objetivo de las visitas ha sido, por un lado, contrastar la aplicabilidad de las instrucciones de puesta en obra con los medios humanos y materiales definidos por Saint-Gobain Weber Cemarsa 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.

9. Evaluación de ensayos y cálculos

Se ha evaluado la adecuación al uso de los sistemas **webertherm® ceramic optima** y **webertherm® ceramic plus** en relación con el cumplimiento del *Procedimiento Particular de evaluación del DAU*.

Este procedimiento ha sido elaborado por el ITeC considerando la reglamentación española de construcción aplicable en cada caso:

- en edificación se consideran las exigencias básicas que establece el CTE para cada uno de los requisitos básicos,
- en otros ámbitos de la construcción se considera la reglamentación específica de aplicación,

así como otros requisitos adicionales relacionados con la durabilidad y las condiciones de servicio del sistema.

Los ensayos que forman parte de esta evaluación son los mismos ensayos utilizados en la Evaluación Técnica Europea ETA 17/0236 y han sido realizados en los laboratorios de LGAI (Applus) sobre muestras de las plantas de producción que Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

Asimismo, se han analizado y validado informes de ensayos aportados por Saint-Gobain Weber Cemarsa SA..

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

En los siguientes apartados se presentan las características aplicables y evidencias consideradas para la evaluación de los sistemas **webertherm® ceramic**.

9.1. Reacción al fuego

La reacción al fuego de los sistemas **webertherm® ceramic** se ha clasificado según la norma EN 13501-1 (tal como establece el Real Decreto 842/2013) a partir de los ensayos realizados según las normas UNE EN ISO 11925-2 y UNE EN 13823 (informes 16-13598-2450-1 y 16-13598-2450-2).

En la realización de los ensayos se ha considerado la configuración más desfavorable (mayor contenido orgánico). Probeta de piezas cerámicas más pequeñas y mayor número de juntas y ancho de juntas.

La clasificación de reacción al fuego obtenida para los sistemas **webertherm® ceramic** es **B,s1-d0**.

9.2. Absorción de agua

Se han realizado ensayos de absorción de agua por capilaridad según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 4120-TR-01).

Los resultados de los ensayos son los indicados en el apartado 3.2 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para analizar la equivalencia en relación a los niveles de prestación definidos en el apartado 2.3.2 del DB HS1 del CTE (véase el apartado 4.4.1).

9.3. Permeabilidad al vapor de agua

Se han realizado ensayos y cálculos para determinar la permeabilidad al vapor de agua de los sistemas según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 4120-TR-01).

Los resultados de los ensayos y cálculos son los indicados en el apartado 3.3 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos y cálculos han sido utilizados para establecer los criterios de limitación de condensaciones indicados en el apartado 4.4.2.

9.4. Resistencia frente a impactos

Se han realizado ensayos de resistencia frente a impactos de cuerpo duro y cuerpo blando según el método indicado en el EAD 040287-00-0404.

Los resultados obtenidos son los indicados en el apartado 3.5 de la ETA 17/0236.

A partir de los resultados de estos ensayos, los sistemas **webertherm® ceramic** tienen una clasificación **Categoría I** de impacto exterior⁴ (véase el apartado 4.5.1).

9.5. Adherencia

Se han realizado ensayos de adherencia según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informes 4120-TR-01 y 16-12531-1320).

La adherencia se evalúa considerando las tres uniones principales de componentes en los sistemas SATE:

1. Unión entre las capas exteriores y el panel aislante, a dos niveles:
 - capa base reforzada sobre el panel aislante;
 - todo el conjunto de capas exteriores: capa base reforzada más piel exterior formada por el adhesivo de baldosas y las piezas cerámicas incluyendo también el rejuntado.
2. Unión entre el panel aislante y la capa de adhesivo base al sustrato soporte.

⁴ 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.

3. Unión entre el adhesivo base y el sustrato soporte.

Los resultados obtenidos son los indicados en el apartado 3.6 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para:

- analizar la equivalencia en relación a los niveles de prestación definidos en el apartado 2.3.2 del DB HS1 del CTE (véase el apartado 4.4.1);
- establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5);
- establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.6. Resistencia del panel de aislamiento

9.6.1. Resistencia a tracción perpendicular a las caras

Se han realizado ensayos de tracción perpendicular a las caras del panel aislante térmico según el método indicado en el EAD 040287-00-0404, norma de ensayo UNE EN 1607 (informe 17-13591-495).

Los resultados obtenidos son los indicados en el apartado 3.7 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.6.2. Resistencia a cortante y módulo a cortante

Se han realizado ensayos de resistencia a cortante y módulo a cortante del panel aislante térmico según el método indicado en el EAD 040287-00-0404, norma de ensayo UNE EN 12090 (informe 17-13591-495).

Los resultados obtenidos son los indicados en el apartado 3.8 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.7. Comportamiento frente a peso propio

Se han realizado ensayos para la evaluación del comportamiento de los sistemas frente a peso propio según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 17-13591-495).

El ensayo consiste en someter a las probetas de ensayo a varios escalones de carga muerta de modo que el valor de la máxima carga es el correspondiente al posible fallo por adherencia o cortante calculado a partir de la geometría y materiales de las probetas.

En cada escalón se comprueba si las probetas sufren deformaciones continuadas en el tiempo.

Las configuraciones ensayadas para cada sistema han sido las más desfavorables, mayor espesor de panel aislante (200 mm) en probetas

Los resultados obtenidos son los indicados en el apartado 3.9 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.8. Resistencia térmica

Se han realizado cálculos para determinar la resistencia térmica de los sistemas a partir de los valores térmicos y geometría de los componentes según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 4120-CR-01).

Los resultados de los cálculos son los indicados en el apartado 3.10 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos cálculos han sido utilizados para establecer los criterios de aislamiento térmico indicados en el apartado 4.7.

9.9. Aspectos de durabilidad

9.9.1. Comportamiento frente a ciclos higrotérmicos

Para determinar el comportamiento frente a ciclos higrotérmicos de los sistemas se han realizado ensayos según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 16-12531-1320).

Una vez realizados los ciclos se realizan adherencias sobre muestras sacadas de la probeta sometida a los ciclos.

Los resultados de los ensayos son los indicados en el apartado 3.4.1 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.9.2. Comportamiento frente a ciclos de hielo-deshielo

Para determinar el comportamiento frente a ciclos de hielo-deshielo de los sistemas se han realizado ensayos según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 4120-TR-01).

Una vez realizados los ciclos se realizan adherencias sobre muestras sacadas de la probeta sometida a los ciclos.

Los resultados de los ensayos son los indicados en el apartado 3.4.2 de la ETA 17/0236.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.9.3. Adherencias tras inmersión parcial en agua

Se han realizado ensayos de adherencia tras someter a las probetas a inmersión parcial en agua, según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 4120-TR-01).

La adherencia se evalúa para las tres uniones principales de componentes en los sistemas SATE indicadas en el apartado 9.5.

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

9.9.4. Resistencia del panel aislante térmico a alta temperatura y humedad

Se han realizado ensayos de resistencia a tracción, cortante y módulo a cortante de los paneles de aislamiento térmico tras someter a las probetas durante 7 días y 28 días a alta temperatura y humedad, según el método indicado en el EAD 040287-00-0404 (informe 17-13591-495).

Los resultados de estos ensayos han sido utilizados para establecer los criterios de seguridad estructural y de utilización de los sistemas (véanse los apartados 4.2 y 4.5) y para establecer los criterios de durabilidad (véase el apartado 4.8).

10. Comisión de Expertos

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

La relación general de los expertos que han constituido las comisiones de expertos de los DAU puede ser consultada en la página web del ITeC, itec.es.

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

11. Documentos de referencia

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2006. Documentos Básicos del CTE: DB SE (abril 2009), DB SI (febrero 2010), DB HS (junio 2017), DB SUA (febrero 2010), DB HR (septiembre 2009) y DB HE (junio 2017).
- DA DB HE/1. 2015. Documento de apoyo al Documento Básico DB-HE Ahorro de energía. Cálculo de parámetros característicos de la envolvente.
- DA DB HE/2. 2017. Documento de apoyo al Documento Básico DB-HE Ahorro de energía. Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos.
- Documento de Evaluación Europeo. EAD 040287-00-0404. Kits para sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con paneles como producto aislante térmico y revestimiento discontinuo como piel exterior.
- Evaluación Técnica Europea. ETA 17/0236. webertherm® ceramic optima y webertherm® ceramic plus.
- Evaluación Técnica Europea. ETA 11/0192. EJOT H1 eco and EJOT H4 eco. Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for fixing of ETICS with rendering.
- Documento de Idoneidad Técnica Europeo. ETA 13/0392. R116 A101, R117 A101, R120 A101, R131 A101, R131 A101N, R161 A101, R163 A101, R178 A101, R123 A101, R137 A101, G120. Glass fibre meshes for reinforcement of cement based renderings.
- Documento de Idoneidad Técnica Europeo. ETA 04/0023. Ejotharm STRU U/ STRU U 2G and ejotharm SDK U. Screwed-in anchor for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering in concrete and masonry
- RD 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- UNE EN 13501-1. 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 13823. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Productos de construcción excluyendo revestimientos de suelos expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
- UNE EN ISO 11925-2. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
- UNE EN ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación de la conformidad y marcado.
- UNE EN 13888. Materiales de rejuntado para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación.
- UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación
- UNE EN 998-1. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
- UNE EN 13163. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación
- UNE EN 1607. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Determinación de la resistencia a tracción perpendicular a las caras.
- UNE EN 12090. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Determinación del comportamiento a cortante.
- UNE 138002. Reglas generales para la ejecución de revestimientos con baldosas cerámicas por adherencia.

12. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 17/107 siguiendo los criterios definidos en el *Procedimiento Particular de Evaluación del DAU*, elaborado por el ITeC:

- resultados de los ensayos y cálculos,
- información obtenida en las visitas de obra,
- control de producción en fábrica,
- instrucciones del montaje y ejecución del sistema,
- criterios de proyecto y ejecución del sistema,

y teniendo en cuenta la metodología prescrita por el *Reglamento del DAU*, la autorización y registro del ITeC para la concesión del DAU* y lo indicado en el apartado 5.2 del artículo 5 del *Código Técnico de la Edificación*, relativo a la evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores, se considera que el ITeC tiene evidencias para declarar que los sistemas

webertherm® ceramic optima y **webertherm® ceramic plus**, de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA compuesto por productos definidos en el capítulo 2, y ejecutados de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, es adecuado para la construcción de:

- sistemas de revestimiento y aislamiento térmico por el exterior (SATE) en cerramientos de fachada para obras nuevas y de rehabilitación,

puesto que da respuesta a los requisitos reglamentarios relevantes en materia de resistencia mecánica y estabilidad, protección contra incendios, aislamiento acústico y térmico, seguridad de uso, salud e higiene, así como los requisitos de durabilidad y servicio.

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 a los sistemas **webertherm® ceramic** de Saint-Gobain Weber Cemarsa SA.

La validez del DAU queda sujeta a las acciones y condiciones de seguimiento que se especifican en el capítulo 13 y a las condiciones de uso del capítulo 14.

(*) El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU (BOE 94, 19 abril 2002) para productos de construcción (edificación e ingeniería civil) y está inscrito en el Registro General del CTE: www.codigotecnico.org/index.php/menu-04-registro-general-organismos/menu-organismos-autorizados.

DAU 17/107
Documento
de adecuación al uso



El Director Técnico del ITeC



13. 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 a la validez del DAU, éstos darán lugar a una nueva edición del DAU que anulará a la anterior (esta nueva edición tomará el mismo código del DAU que anula y una nueva letra de edición).

Cuando las modificaciones sean menores y no afecten a la validez del DAU, éstas se recogerán en una lista de modificaciones, que se incorporará como capítulo 15 del DAU; además, dichas modificaciones se incorporarán al texto del DAU.

El usuario del DAU debe consultar siempre la versión informática del DAU disponible en formato pdf en la página web del ITeC itec.es, para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia. Este documento es también accesible a través del código QR que consta en el sello del DAU.

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 instale, se use y se mantenga el producto; tampoco es responsable de su naturaleza, diseño o ejecución.

Asimismo, el DAU nunca podrá interpretarse 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. Es, pues, responsabilidad del titular del DAU la comprobación de la 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 las pérdidas o daños personales que puedan producirse debido a un incumplimiento de requisitos propios del citado 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 17/107, indicando para cada una de ellas su fecha de incorporación a la misma, de acuerdo con el formato de la tabla siguiente. Los cambios recogidos en la tabla se incorporan también al texto del DAU, que se encuentra disponible en la página web del Instituto, itec.es.

El usuario del DAU debe consultar siempre esta versión informática del DAU para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia.

Número	Página y capítulo	Donde decía...	Dice...
--------	-------------------	----------------	---------



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

Wellington 19
ES08018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualprod@itec.cat
itec.es

