

# DAU

# 14/081 A

## Documento de adecuación al uso

---

### Denominación comercial:

Cerayeso<sup>®</sup>  
6CY, 8CY y 10CY

---

### Tipo genérico y uso:

Paneles prefabricados de gran formato de cerámica y yeso para la construcción de divisorias interiores y trasdosados de fachada.

---

### Titular del DAU:

**TABICAT 4 SL**

C/Muntaner, 414, Pral.1  
08006 Barcelona  
Tel. 932 016 777

---

### Planta de producción:

C/ Alfred Nobel, 14  
Pol. Ind. Valldoríolf  
08430 La Roca del Vallès (Barcelona)  
Tel. 938 424 732

---

### Validez:

Desde: 27.01.2014  
Hasta: 26.01.2019

---

### Edición y fecha:

A 27.01.2014

---

La validez del DAU 14/081 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 [www.itec.es](http://www.itec.es) y a través del siguiente código QR).



---

Este documento consta de 28 páginas.  
Queda prohibida su reproducción parcial.

---

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

---

**ITeC**

## Control de ediciones

<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Apartados en los que se han producido cambios respecto a la edición anterior</b>
A	27.01.2014	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
1.3.	Limitaciones de uso	6
2.	Componentes del sistema	8
2.1.	Paneles Cerayeso®	8
2.1.1.	Ladrillos cerámicos de gran formato (LGF)	8
2.1.2.	Yeso (de revestimiento del LGF)	8
2.1.	Material adhesivo de las juntas	9
2.2.	Yeso de enlucido	9
2.3.	Pasta de relleno	9
2.4.	Componentes auxiliares del sistema	9
2.4.1.	Malla	9
2.4.2.	Guardavivos o cantoneras	9
2.4.3.	Cola de base yeso para alicatado	9
3.	Fabricación	10
3.1.	Materias primas	10
3.2.	Proceso de fabricación de Cerayeso® 6CY, 8 CY y 10 CY	10
3.3.	Presentación del producto	10
4.	Control de la producción	11
4.1.	Control de materias primas	11
4.2.	Control del proceso de fabricación	11
4.3.	Control del producto final acabado	11
5.	Almacenamiento y transporte	12
6.	Criterios de proyecto y ejecución del sistema	12
6.1.	Criterios de proyecto	12
6.1.1.	Criterios de diseño	12
6.1.2.	Seguridad estructural	14
6.1.3.	Seguridad en caso de incendio	14
6.1.4.	Salubridad	14
6.1.5.	Seguridad de utilización	14
6.1.6.	Protección frente al ruido	14
6.1.7.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	15
6.1.8.	Durabilidad	15
6.2.	Criterios de ejecución	15
6.2.1.	Introducción	15
6.2.2.	Preparación y replanteo	15
6.2.3.	Preparación de la pasta adhesiva	16
6.2.4.	Colocación de la primera hilada	16
6.2.5.	Colocación en las hiladas sucesivas	16
6.2.6.	Arriostramientos	16
6.2.7.	Encuentro de los tabiques entre sí o con otros elementos no estructurales	16
6.2.8.	Encuentro con elementos estructurales	17
6.2.9.	Encuentro con premarcos	17
6.2.10.	Regatas o rozas	17
6.2.11.	Enlucido final y pintado	17
6.2.12.	Alicatado	17
6.2.13.	Consumo de materiales y gestión de los residuos	18
6.2.14.	Conservación y mantenimiento	18
6.3.	Detalles constructivos	18
7.	Visitas de obra	19
8.	Evaluación de ensayos y cálculos	20
8.1.	Introducción	20
8.2.	Caracterización de los paneles Cerayeso®	20

8.3.	Ensayos y cálculos de adecuación al uso de la tabiquería	20
8.3.1.	Resistencia mecánica y estabilidad	20
8.3.2.	Seguridad en caso de incendio	20
8.3.3.	Higiene, salud y medio ambiente	20
8.3.4.	Seguridad de utilización	21
8.3.5.	Protección contra el ruido	21
8.3.6.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	21
8.3.7.	Aspectos de durabilidad y servicio	22
9.	Comisión de Expertos	23
10.	Documentos de referencia	23
11.	Evaluación de la adecuación al uso	25
12.	Seguimiento del DAU	26
13.	Condiciones de uso del DAU	26
14.	Lista de modificaciones de la presente edición	27

# 1. Descripción del sistema y usos previstos

## 1.1. Definición del sistema constructivo

Cerayeso® 6CY, 8CY y 10CY son paneles prefabricados de gran formato de cerámica y yeso destinados a la construcción de divisorias interiores y trasdosados de fachada. Sus dimensiones nominales son las descritas en la tabla 1:

Panel	Longitud (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)
Cerayeso® 6 CY	950	360	60
Cerayeso® 8 CY	950	360	80
Cerayeso® 10 CY	950	330	100

**Tabla 1:** Dimensiones nominales de los paneles Cerayeso®.

Las piezas Cerayeso® 6CY, 8CY y 10CY, están compuestas por un ladrillo cerámico hueco de 40, 60 y 80 mm de espesor respectivamente y alvéolos longitudinales, totalmente revestido de yeso por sus 6 caras. El espesor de la capa de yeso sobre las caras mayores es de 10 mm. Estas caras mayores presentan una elevada planeidad de acabado, gracias a su obtención por moldeo en fábrica.

El sistema Cerayeso® está diseñado para levantar de forma rápida tabiques, con un número mínimo de juntas y con una elevada planeidad de acabado gracias a la correcta alineación y encaje de las piezas machihembradas.

El encaje entre piezas se consigue por medio de encastres de tipo machihembrado de yeso, que ocupan las juntas horizontales y verticales de la pieza. La unión de las piezas se completa en obra con un material adhesivo de base yeso.

Este sistema se termina del mismo modo que cualquier otra tabiquería tradicional, bien con un enlucido de yeso fino de 1 mm aproximadamente de espesor para proceder posteriormente a pintarlo o recubrirlo de papel, o bien con un alicatado, en cuyo caso el enlucido no es necesario.

Los encuentros del tabique con el suelo, el techo, con pilares o entre sí formando distintos ángulos, así como

el encuentro con puertas, ventanas u otros elementos presentes en el tabique se resuelven del modo que se describe en el punto 6 de este documento.

## 1.2. Usos a los que está destinado

Los usos principales del sistema Cerayeso® son:

- Paredes divisorias interiores no portantes
- Trasdosados de fachada

Se emplean tanto en estancias secas como húmedas, puesto que pueden incorporar cualquiera de los acabados superficiales habituales en la tabiquería tradicional.

Los requisitos en materia de comportamiento al fuego, seguridad de uso (estabilidad y capacidad mecánica), aislamiento acústico y térmico, así como la capacidad para alojar instalaciones, dependerán del tipo y uso del edificio, así como de la distribución interior del mismo. En función de estos deberá elegirse la solución adecuada, siguiendo los criterios indicados en el apartado 6 de este DAU. En función del uso al que va destinado el tabique, el fabricante propone las soluciones indicadas en la tabla 2.

Observaciones:

- El sistema admite la colocación sobre sus caras de objetos suspendidos de peso moderado tales como estanterías, radiadores, etc. Los paneles Cerayeso® 6CY no deben usarse para la suspensión de elementos muy pesados, como armarios de cocina, calderas, estanterías muy cargadas, etc.
- Deberán respetarse los criterios para la realización de rozas, indicados en el apartado 6.2.10.
- Los paneles Cerayeso® 6CY y 8CY no deben usarse cuando el tabique se encuentra separando dos áreas a distinto nivel. En estas situaciones debe utilizarse como mínimo la pieza Cerayeso® 10CY.
- En general, para alojar puertas pesadas como por ejemplo puertas cortafuegos, el proyectista deberá decidir la adecuación del tabique a emplear en función de las dimensiones del mismo.
- No se pueden combinar en un mismo tabique piezas de distinto grosor ni con otro tipo de fábrica.

Pieza Cerayeso® (solución de una hoja)	Partición interior de una misma unidad de uso	Usos propuestos		
		Trasdosados de fachada (cámara)	Otros usos	
6 CY	Sí	Sí	Armarios empotrados y forrado de pilares	
8 CY	Sí	--	--	
10 CY	Sí	--	--	

**Tabla 2:** Variantes de tabiquería Cerayeso® y sus usos propuestos.

### 1.3. Limitaciones de uso

Las dimensiones máximas del tabique entre arriostramientos son las definidas en la tabla 3. Las medidas indicadas se basan en las medidas de las probetas de los ensayos realizados (véanse los apartados 9.3.4 y 9.3.7.2).

Las dimensiones anteriores son válidas para tabiques que separan estancias de categorías de uso A, B, C1 y C2. Para categorías de uso con exigencias de estabilidad más elevadas (categorías C3 a E) deberá estudiarse cada caso particular.

**Nota:** las categorías de uso de los edificios están definidas en el DB SE-AE, en función de los usos y características de los mismos.

Las dimensiones citadas para los tres tipos de paneles deben ser menores en zonas con requisitos sísmicos, de acuerdo con lo establecido en la Norma de Construcción Sismorresistente:

- $0,16 \cdot g > a_c \geq 0,08 \cdot g$ : las dimensiones máximas de los paños no deben exceder los 5 m de longitud ni los 20 m<sup>2</sup> de superficie.
- $a_c \geq 0,16 \cdot g$ : los paños no deben exceder los 3 m de longitud ni los 10 m<sup>2</sup> de superficie.

Además, cuando  $a_c \geq 0,12 \cdot g$  los muros o petos con el borde superior libre y con más de un metro de altura se rematarán con un encadenado de coronación, disponiendo refuerzos verticales anclados a la estructura o a la cimentación.

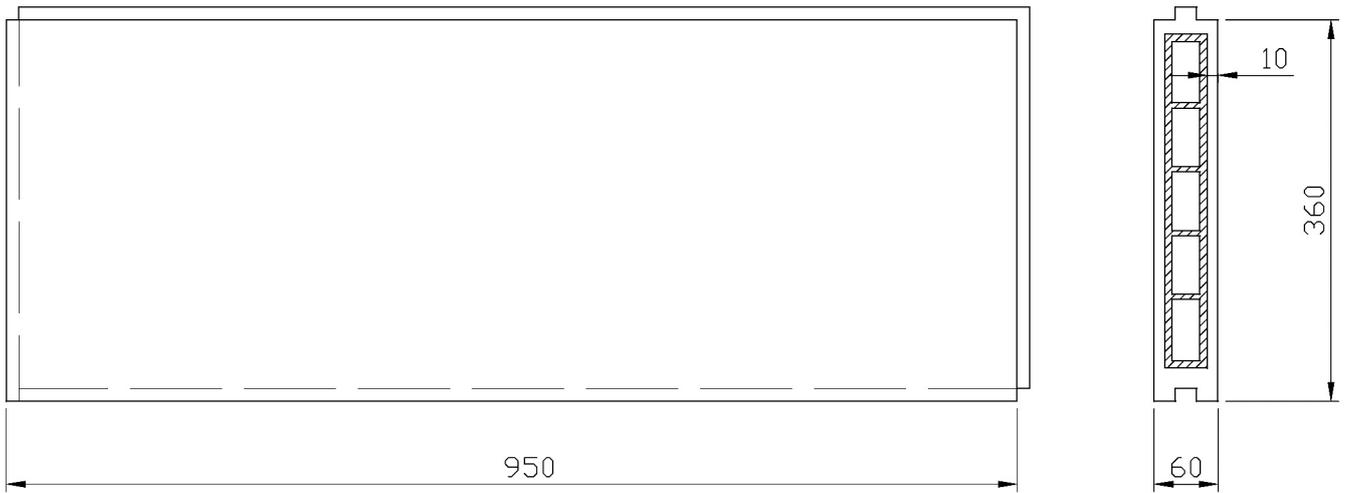
Las dimensiones indicadas se basan en los resultados de los ensayos realizados. El proyectista podrá considerar la construcción de tabiques de mayores dimensiones teniendo en cuenta las condiciones particulares de uso de la obra.

La tabiquería Cerayeso® puede colocarse sobre forjados que cumplan los límites de deformación establecidos por el DB SE. Dichos límites de deformación, así como los criterios de relación entre la tabiquería Cerayeso® y la estructura, se indican en el apartado 6.1.

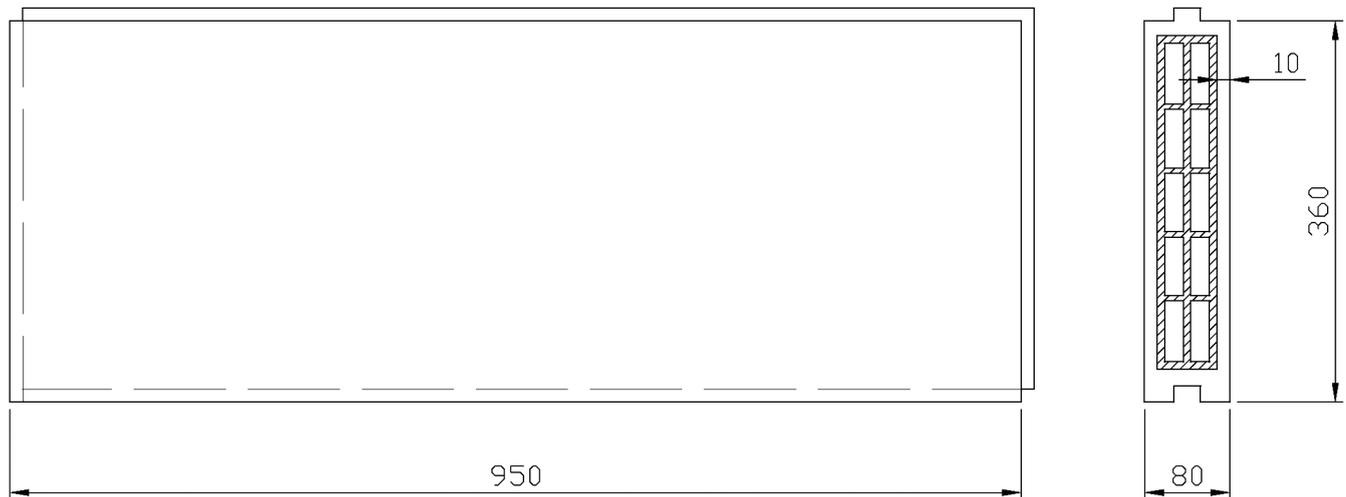
Hoja Cerayeso®	Altura máxima (m)	Distancia máxima entre arriostramientos (m)	Categoría de uso del tabique <sup>1</sup>	Categoría de cargas del tabique <sup>1</sup>
Cerayeso® 6 CY	3,60	4,50	III	a
Cerayeso® 8 CY	3,60	5,00	III	a
Cerayeso® 10 CY	3,60	6,00	III	a

**Tabla 3:** Dimensiones máximas y categorías de uso y carga de la tabiquería Cerayeso® de una hoja.

<sup>1</sup> En el apartado 9.3.4.1 se resumen los ensayos realizados para obtener las categorías indicadas en esta tabla. En la Guía de DITE 003 se definen estas categorías y su relación con las categorías de uso indicadas en el Eurocódigo 1 (EN 1991-1). Esta Guía es pública y puede descargarse de la página web de la EOTA, [www.eota.eu](http://www.eota.eu).



**Figura 1:** Panel prefabricado de cerámica y yeso PLY 950 x 360 x 60 Cerayeso® 6CY.



**Figura 2:** Panel prefabricado de cerámica y yeso PLY 950 x 360 x 80 Cerayeso® 8CY.



**Figura 3:** Panel prefabricado de cerámica y yeso PLY 950 x 330 x 100 Cerayeso® 10CY.

## 2. Componentes del sistema

### 2.1. Paneles Cerayeso®

Los paneles Cerayeso® presentan las características especificadas en la tabla 4.

Las características de los ladrillos de gran formato y del yeso que forman los paneles Cerayeso® se especifican a continuación:

#### 2.1.1. Ladrillos cerámicos de gran formato (LGF)

Son piezas de arcilla cocida huecas de gran formato, fabricadas por Cerámica Dobón SA. Todas ellas disponen del marcado CE de acuerdo con la norma UNE-EN 771-1 y presentan las características especificadas en la tabla 5, según fichas técnicas adjuntas a la declaración de conformidad CE.

Las dimensiones y las tolerancias dimensionales de estos ladrillos de gran formato permiten garantizar el correcto posicionamiento de los mismos dentro del

molde en el proceso de producción de los paneles y, eventualmente, los valores nominales de recubrimiento de yeso del producto final Cerayeso®.

#### 2.1.2. Yeso (de revestimiento del LGF)

Se emplea yeso de construcción tipo A, fabricado por Saint-Gobain Placo Ibérica SA, que dispone del marcado CE según la norma UNE-EN 13279-1.

El espesor medio del yeso sobre el ladrillo es de 10 mm ± 2,5 mm y en ningún punto debe ser inferior a 4 mm.

Característica	Cerayeso® 6 CY	Cerayeso® 8 CY	Cerayeso® 10 CY
Dimensiones	950x360x60 mm	950x360x80 mm	950x330x100 mm
Planeidad	< 1 mm	< 1 mm	< 1 mm
Espesor de recubrimiento mínimo	> 4 mm	> 4 mm	> 4 mm
Resistencia a flexión	> 130 daN	> 130 daN	> 130 daN
Masa	20 ± 5 %	25 ± 5 %	26,5 ± 5 %
Dilatación Térmica			
• Dirección longitudinal	2,5·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	2,3·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	2,3·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
• Dirección transversal	2,6·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	2,6·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	2,1·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Expansión por humedad	0,367 mm/m	0,452 mm/m	0,325 mm/m
Dureza superficial Shore C	> 65	> 65	> 65
pH	> 6	> 6	> 6

**Tabla 4:** Características nominales de los paneles Cerayeso®.

Característica del LGF	Para 6 CY	Para 8 CY	Para 10 CY
Dimensiones	920 x 320 x 37 mm	920 x 320 x 56 mm	920 x 300 x 80 mm
Tolerancias	T2 y R1	T2 y R1	T2 y R1
Planeidad	6 mm	3 mm	3 mm
Espesor mín. de tabiques			
• Interiores	3 mm	3 mm	3 mm
• Exteriores	5 mm	5 mm	5 mm
Tamaño de las perforaciones	55 %	54 %	62 %
Densidad aparente	755 kg/m <sup>3</sup>	773 kg/m <sup>3</sup>	624 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia a compresión normalizada (categoría II)	≥ 7,0 N/mm <sup>2</sup>	≥ 7,3 N/mm <sup>2</sup>	≥ 6,0 N/mm <sup>2</sup>

**Tabla 5:** Características nominales del LGF.

## 2.1. Material adhesivo de las juntas

El material adhesivo de las juntas es una mezcla preparada de agua y un adhesivo de base yeso o escayola.

De acuerdo con el fabricante, este material puede utilizarse puro o mezclado con cierto porcentaje de escayola sin ver alteradas significativamente sus propiedades. La adherencia del adhesivo sobre el panel Cerayeso® deberá garantizar que en un ensayo de tracción la rotura se produzca en el panel (mínimo en 3 de 4 ensayos).

Deberán seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a proporciones agua / adhesivo, el tiempo abierto, el tiempo de fraguado, el tiempo de espera para el guarnecido, etc.

Este adhesivo utilizado deberá disponer del marcado CE de acuerdo con la norma UNE-EN 12860.

## 2.2. Yeso de enlucido

El sistema Cerayeso® puede acabarse con una capa de enlucido de yeso fino de 1 a 2 mm, gracias a la elevada planeidad de las piezas.

Deberán seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a proporciones agua / yeso, tiempos de empleo, etc.

El yeso utilizado debe disponer del marcado CE de acuerdo con la norma UNE-EN 13279-1. El yeso indicado para este tipo de aplicación es el C6, según indica la norma.

## 2.3. Pasta de relleno

Constituida por la misma pasta de montaje mezclada en una proporción de 70 % escayola o yeso tosco y 30 % adhesivo, para aumentar la velocidad de fraguado (todos los materiales deben ser del mismo fabricante).

Se usa en:

- Encuentro del tabique con el forjado superior
- Puntos de anclaje con premarcos (clavetas)
- Formación de esquinas y rincones (con o sin guardavivos)
- Tapado de rozas

## 2.4. Componentes auxiliares del sistema

### 2.4.1. Malla

Malla de armado compuesta por hilos finos de fibra de vidrio protegidos contra alcalinidad. Las mallas utilizadas normalmente presentan las características referenciadas en la tabla 6.

### 2.4.2. Guardavivos o cantoneras

Se utilizan guardavivos de PVC para rematar y fortalecer las esquinas de la tabiquería.

### 2.4.3. Cola de base yeso para alicatado

La cola deberá ser compatible con el soporte de yeso de los paneles Cerayeso® y con el tipo de alicatado previsto (baldosas esmaltadas, gres, etc.).

Los adhesivos para baldosas cerámicas que se utilicen deberán disponer del marcado CE de acuerdo con la norma UNE-EN 12004.

Peso (g/m <sup>2</sup> )	Grueso (mm)	Luz (mm)	Resistencia a tracción (daN por 5 cm)		Alargamiento a la rotura (%)		Fibra	Presentación rollos
			Urdimbre	Trama	Urdimbre	Trama		
90	0,37	3,5x5,7	100	120	3,00	3,00	Vidrio E	50x1 m
75	0,34	4,0x6,0	100	70	2,70	2,30	Vidrio E	50x1 m
74	0,38	4,9x4,9	87	97	4,00	3,80	Vidrio E	50x1 m
60	0,24	2,4x2,7	70	60	3,70	3,20	Vidrio E	90x0,05 m

**Tabla 6:** Características habituales de las mallas utilizadas.

## 3. Fabricación

Tabicat4 fabrica los productos Cerayeso® en su fábrica de La Roca del Vallès (Barcelona).

### 3.1. Materias primas

- Ladrillos huecos de gran formato: son suministrados por Cerámica Dobón SA, disponen del marcado CE que acredita el cumplimiento de la norma UNE-EN 771-1, y se reciben en palés.
- Yeso tipo A: es suministrado por Saint-Gobain Placo Ibérica SA, dispone de marcado CE que acredita el cumplimiento de la norma UNE-EN 13279-1, y se recibe en cisternas taradas.

### 3.2. Proceso de fabricación de Cerayeso® 6CY, 8 CY y 10 CY

Un transportador de palés recoge los ladrillos cerámicos que correspondan según el tamaño y los introduce en cubas que contienen agua para disminuir el grado de absorción y mejorar la adherencia del yeso. Desde aquí pasan por una guía hasta la máquina moldeadora.

El yeso pasa de los silos donde se almacena a una máquina de pesaje a través de un tornillo sinfín, y seguidamente pasa a dos tolvas centrales situadas en cada línea. De estas tolvas de almacenaje, cada máquina recoge la cantidad de yeso programada por las células de carga. El yeso pasa a la tolva de batido donde se mezcla con el agua que se ha dosificado previamente en la cantidad también programada.

Para cada tamaño de pieza Cerayeso® existe una máquina moldeadora. Las máquinas se programan con las cantidades correspondientes a cada tamaño. Las cantidades de agua y yeso están automatizadas y se controlan a través de un panel de mando. Todas las operaciones están automatizadas.

El ladrillo se coloca y se centra automáticamente en la máquina. Posteriormente la tolva vuelca el batido de yeso de modo que se queda totalmente cubierto y a continuación se realiza la forma de macho y hembra. Por último, el operario retira manualmente el yeso que sobra y repara los puntos que hayan podido quedar sin cubrir.

Una vez fabricadas las piezas en una misma amasada, son trasladadas mediante unas pinzas a una mesa donde se compactan y se flejan. Cada amasada se identifica con la fecha de fabricación y el código del operario que la ha realizado. Desde aquí es retirado por una carretilla hasta el patio de almacenaje.

### 3.3. Presentación del producto

El producto final se expide en palés de las características descritas en la tabla 7.

En el caso de las piezas 6CY y 8CY, los palés de 3 alturas van dirigidos a envíos insulares y exportación, mientras que los de 2 alturas son para envíos peninsulares. Las piezas 10CY siempre se envían en palés de 3 alturas.

Las piezas Cerayeso® van marcadas con los siguientes datos como mínimo:

- Logotipo del organismo de certificación
- Identificación del nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Pieza Cerayeso®	Alturas	Nº Placas	Dimensiones (cm)	Masa (kg)	Superficie en obra (m <sup>2</sup> )
6	3	54	110x95	1080	18,5
	2	36		720	12,3
8	3	42	110x95	1008	14,4
	2	28		672	9,6
10	3	33	110x95	924	10,3

**Tabla 7:** Modo de presentación de los envíos de Cerayeso®.

## 4. Control de la producción

Tabicat4 SL tiene implementado un control de producción en fábrica para las piezas Cerayeso® objeto de este DAU.

Dicho sistema de control de la producción ha sido auditado por el ITeC y satisface los requisitos necesarios para garantizar que la fabricación de los paneles se encuentra dentro de los rangos establecidos en este DAU, así como en la norma UNE 136001.

El control de la producción de Cerayeso® abarca las fases de recepción de materias primas, de fabricación y de expedición de producto acabado.

### 4.1. Control de materias primas

El control de las materias primas se realiza por calidad concertada. Los suministradores presentan al fabricante los certificados correspondientes a cada uno de los productos suministrados. El fabricante comprueba que las características que aparecen en el certificado cumplen con las especificaciones de la materia prima solicitada.

### 4.2. Control del proceso de fabricación

Objeto del Control	Control	Frecuencia
Mezcla agua / yeso	Programación de la proporción pH	Cada amasada
Parámetros de funcionamiento de las moldeadoras	Conformidad con los valores de funcionamiento establecidos	Continua
Cobertura de yeso de la pieza	Inspección visual y corrección manual	Cada pieza producida
Placa a la salida del molde	Aspecto Dureza superficial	Cada pieza producida Diariamente

**Tabla 8:** Control de procesos de fabricación.

### 4.3. Control del producto final acabado

Se controlan con distintas frecuencias varios parámetros del producto final acabado, ya sea con ensayos realizados en fábrica o en laboratorios externos. Se controlan las características listadas en la tabla 9 para cada tipo de pieza.

Propiedad	Frecuencia
Aspecto	Diariamente
Dureza superficial (fabricación)	Diariamente
pH	Diariamente
Tolerancias dimensionales	Quincenalmente
Espesor de recubrimiento	Quincenalmente
Masa seca	Quincenalmente
Dureza superficial (piezas en stock)	Quincenalmente
Planeidad	Mensualmente
Rotura a flexión	Anualmente

**Tabla 9:** Inspecciones del producto final acabado.

## 5. Almacenamiento y transporte

Los productos acabados son trasladados mediante carretillas tanto hasta el almacén como posteriormente al camión que lo distribuirá al cliente. Hasta su salida, se almacenan a la intemperie, ordenados por tipo de producto y colocados en palés o en tacos.

No es necesario ningún tipo de protección o envoltura para el almacenaje y transporte de los palés. Para almacenamientos prolongados a la intemperie, se recomienda proteger los palés contra la lluvia y otros agentes meteorológicos o realizar de forma periódica controles de aspecto y dureza superficial del yeso de las piezas.

En la obra no se recomienda remontar los palés y se aconseja almacenarlos fuera del alcance de la lluvia (para evitar que las piezas se coloquen mojadas), la suciedad y los malos tratos. En caso de necesitar remontar los palés se aconseja cuidar al máximo el proceso de manipulación para no dañar las piezas Cerayeso®.

En invierno el almacenaje a la intemperie puede provocar la gelifración de los encastres de las piezas (rotura del material por heladas repetitivas). Las piezas dañadas deberán descartarse en el momento de su instalación.

## 6. Criterios de proyecto y ejecución del sistema

### 6.1. Criterios de proyecto

El proyectista y el instalador deberán tener en cuenta los criterios generales para el proyecto y ejecución del sistema Cerayeso®, definidos en el apartado 6, y aplicarlos según las particularidades y condiciones específicas de cada obra. Dichos criterios han sido revisados de acuerdo con las exigencias básicas del CTE que les afectan.

#### 6.1.1. Criterios de diseño

##### 6.1.1.1. Selección del espesor del tabique

El espesor del tabique se selecciona en función del uso dentro del edificio, tal y como se indica en el apartado 1.2 de este DAU. La selección se realiza en función de:

- Los requisitos de seguridad de uso, acústicos y de fuego.
- Las dimensiones de las instalaciones y demás accesorios a alojar.
- Las dimensiones del tabique y las acciones que se prevean sobre él.

Este DAU considera las soluciones de hoja simple indicadas en la tabla 2.

Deberán tenerse en cuenta todas las particularidades de cada proyecto que puedan afectar a los requisitos indicados anteriormente.

##### 6.1.1.2. Selección de las dimensiones del tabique

Las dimensiones del tabique entre arriostramientos deben cumplir los límites indicados en la tabla 3 y, en general, los criterios del apartado 1.3 de este DAU.

El espesor y dimensiones del tabique indicados en la tabla 3 son valores generales, que pueden verse modificados por condiciones particulares del proyecto, entre las que se destacan:

- El efecto debilitador sobre las prestaciones del tabique de los distintos elementos que se incorporan al mismo: huecos para puertas, ventanas y conductos de aire acondicionado, rebajes para cajas de instalaciones, rozas, etc.
- La severidad de las acciones previstas a ambos lados del tabique.
- El hecho de que el tabique separe espacios situados a distinto nivel.
- La sismicidad prevista, por la que deberán aplicarse las restricciones indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02:

- Si  $0,16 \cdot g > a_c \geq 0,08 \cdot g$ : las dimensiones máximas de los paños no deben exceder los 5 m de longitud y 20 m<sup>2</sup> de superficie.
- Si  $a_c \geq 0,16 \cdot g$ : los paños no deben exceder los 3 m de longitud y 10 m<sup>2</sup> de superficie.

#### 6.1.1.3. Criterios de arriostramiento

El modo habitual de arriostrar el sistema Cerayeso® es a través de la unión de los distintos tabiques en perpendicular, creando una distribución del conjunto de tabiques en planta concebida para responder, entre otras, a la función de arriostramiento mutuo.

En este caso deberán considerarse las instrucciones de instalación relativas a los encuentros entre distintos elementos no estructurales indicadas en el apartado 6.2.7.

En los casos en los que esto no sea posible, puede recurrirse a distintos elementos auxiliares (perfiles, flejes, claveras, etc.) tal como se indica en el apartado 6.2.6. No se ha evaluado en este DAU el aislamiento acústico de los tabiques que se arriostran con estos elementos.

#### 6.1.1.4. Relación del tabique con la estructura

Estos principios son los propios de cualquier sistema de tabiquería cerámica de elevada rigidez, para poder asumir las posibles deformaciones de la estructura del edificio.

Los forjados sobre los que se asienta la tabiquería deben cumplir los siguientes requisitos de rigidez, propios de la colocación sobre ellos de cualquier sistema de tabiquería cerámica de elevada rigidez:

- Según el DB SE del CTE, la flecha relativa entre el forjado y el tabique debe limitarse a 1/500 con tabiques frágiles, como los de piezas de gran formato, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento (la flecha relativa es el descenso dividido por la luz del tramo; en caso de voladizos se considera como luz el doble del vuelo).
- En el caso de forjados unidireccionales que sustentan tabiques, se recomienda que la flecha activa no exceda al menor de los valores siguientes: L/500 y L/1000+0,5 cm.

Para hacer frente a esta deformación el sistema Cerayeso® contempla los siguientes recursos constructivos:

- Junta superior del tabique rellena con pasta de relleno (véase 2.3), que ayuda a asumir la deformación del forjado superior. Los tabiques bajo forjados con grandes luces, en los que puede haber flechas importantes, se colocará siempre un material elástico.

- Encuentros con los elementos estructurales verticales que permitan el movimiento vertical relativo entre éstos y el tabique, a la vez que aporten el sustento que el tabique requiera en cada caso frente a las acciones que se prevean sobre él.

La resolución de estas uniones del tabique a la estructura, además de cumplir la función de asumir las posibles deformaciones de la estructura, debe mantener las funciones propias del tabique, como la función separadora (aislamiento acústico, térmico y frente al fuego) y la función autoportante y resistente frente a acciones horizontales.

#### 6.1.1.5. Arranque del tabique

Es habitual en la construcción de este tipo de tabiques disponer de bandas elásticas en el arranque del tabique (o en todo su perímetro), con el fin de mejorar las prestaciones acústicas de la partición. Si bien esta instalación se puede llevar a cabo sin ningún problema, las evidencias recogidas en el apartado 9 este DAU se han obtenido sin esta solución.

#### 6.1.1.6. Modulación

La altura de las piezas permite llegar a distintas alturas de tabique. Si es necesario, puede cortarse la parte superior de la última hilada para ajustarse a la altura de la planta, previendo una junta superior de remate de entre 2 y 4 cm, tal como se indica en el apartado 6.2.5.

Además se recomienda tener en cuenta la modulación en el replanteo horizontal para evitar la colocación de piezas de escasa longitud en puntos sensibles (encuentros con carpinterías, trabas con otros tabiques, etc.).

#### 6.1.1.7. Fijación de elementos sobre el tabique

En cuanto a la capacidad resistente del tabique frente a cargas excéntricas, en el apartado 1.2 se indican las cargas de uso para las que es adecuada esta tabiquería. En el apartado 9.3.4 se dan más detalles acerca de los ensayos realizados para su clasificación.

Los sistemas de fijación empleados deberán ser aptos para las cargas que deban sustentar. En general, para este tipo de fábrica de cerámica hueca y alvéolos horizontales se recomiendan los anclajes mecánicos para cargas de la categoría a, y de tipo químico en el caso de que se deseen sustentar cargas de la categoría b<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Las categorías de cargas se describen de forma cualitativa en la Guía de DITE 003. La categoría a corresponde a cargas pesadas, como fregaderos o estanterías pequeñas, mientras que la categoría b se refiere a cargas muy pesadas, como calderas, armarios de cocina, o estanterías muy cargadas.

#### 6.1.1.8. Elementos incorporados al tabique

Como en cualquier otro sistema de tabiquería cerámica, se recomienda, a fin de conseguir una mayor calidad de ejecución y evitar la generación de residuos de obra, suciedad en la misma y duplicación de trabajos, replantear la ubicación en el tabique de elementos de grandes dimensiones -aparte de las puertas y ventanas- para que el tabique ejecutado incluya desde su construcción los huecos y pasos necesarios. Esto aplica, por ejemplo, a los pasos de los conductos de aire acondicionado y ventilación, cajas de instalaciones de grandes dimensiones, etc.

#### 6.1.1.9. Rozas

De acuerdo con el DB HS 4, las redes que suministran agua no pueden discurrir por tabiques de hueco sencillo, por lo que el panel 6CY queda descartado para este uso.

En cualquier caso, la selección del espesor del tabique Cerayeso® debe tener en cuenta las dimensiones de las instalaciones que debe albergar y el tamaño de los alvéolos de los que dispone la pieza.

#### 6.1.2. Seguridad estructural

No se considera que la tabiquería deba cumplir ningún requisito estructural en el edificio. Los requisitos relacionados con la estabilidad y prestaciones mecánicas del tabique se indican en el requisito de seguridad de utilización.

#### 6.1.3. Seguridad en caso de incendio

##### 6.1.3.1. Reacción al fuego

Tal como se establece en el apartado 9.3.2.1, las piezas de arcilla cocida, así como el yeso y las pastas de base yeso, se clasifican como clase de reacción al fuego A1.

Por tanto cumplen con las exigencias indicadas en la tabla 4.1 del DB SI1 de propagación interior. Los posibles revestimientos también deberán cumplir dichas exigencias.

##### 6.1.3.2. Resistencia al fuego

En el apartado 9.3.2.2 se resumen los ensayos realizados de hojas simples de Cerayeso® para su clasificación de resistencia al fuego.

El proyectista deberá comprobar el cumplimiento con las exigencias indicadas en la tabla 1.2 para paredes que delimitan sectores de incendio y en la tabla 2.2 para las zonas de riesgo especial integradas en edificios del DB SI 1 el CTE para propagación interior.

#### 6.1.4. Salubridad

El sistema de tabiquería Cerayeso® satisface las condiciones adecuadas para garantizar la higiene y la salud de los ocupantes y de los usuarios de la obra de construcción.

En lo relativo al comportamiento higrotérmico del trasdosado de fachada ejecutado con una hoja Cerayeso® 6CY se destaca que dicho comportamiento depende en gran medida de la permeabilidad al vapor de agua y del espesor del aislante que incorpore la fachada, entre la hoja exterior y el trasdosado.

La comprobación del comportamiento higrotérmico de la fachada o de separaciones que forman parte de la envolvente térmica del edificio deberá realizarse en fase de proyecto, a partir de las características higrotérmicas de las piezas Cerayeso® y del aislante considerado, de la zona climática en que se ubica el edificio, así como a partir de las condiciones ambientales interiores y exteriores particulares del proyecto, tal como se indica en el documento de Apoyo al documento básico DA DB-HE/2.

En la tabla 12 se indican las propiedades higrotérmicas de las soluciones constructivas consideradas en este DAU.

#### 6.1.5. Seguridad de utilización

Las categorías de uso para las que es apta la tabiquería Cerayeso® son las indicadas en la tabla 3.

En el apartado 9.3.4 se dan más detalles acerca de los ensayos llevados a cabo para obtener dichas clasificaciones.

#### 6.1.6. Protección frente al ruido

##### 6.1.6.1. Aislamiento acústico

En el apartado 9.3.5 se resumen los ensayos acústicos realizados a distintas soluciones constructivas del sistema Cerayeso®.

Los resultados muestran que las hojas simples construidas con Cerayeso® son aptas para separaciones dentro de una misma unidad de uso, que deben satisfacer una  $R_A$  superior a 33 dBA.

Las separaciones con exigencias acústicas más elevadas se deberán ejecutar con dobles hojas, si bien estas soluciones no han sido evaluadas en este DAU.

##### 6.1.6.2. Absorción acústica

La reglamentación española contempla la limitación del ruido reverberante para aulas o salas de conferencias y para comedores y restaurantes, así como valores máximos de absorción en zonas comunes de edificios

de uso residencial o docente colindantes con recintos habitables con los que comparten puertas.

Los requisitos del apartado 2.2 del DB-HR deben comprobarse en proyecto, considerando la geometría de los recintos implicados y los coeficientes de absorción de las superficies que los conforman, según la metodología del apartado 3.2 del DB-HR.

El coeficiente de absorción acústica medio ( $\alpha_m$ ) de los acabados de yeso, según el *Catálogo de elementos constructivos del CTE*, es 0,01.

### 6.1.7. Ahorro de energía y aislamiento térmico

#### 6.1.7.1. Aislamiento térmico

Los cálculos realizados para la caracterización térmica de los tabiques Cerayeso® se resumen en el apartado 9.3.6. La tabla 12 recoge los valores obtenidos.

En trasdosados o en aquellos elementos en los que el tabique forme parte de la envolvente térmica del edificio, deberá comprobarse que se cumplen las exigencias definidas en el DB HE 1. Deberá analizarse, en función de las condiciones establecidas en el DB, la opción más adecuada para justificar dicho cumplimiento (opción simplificada o general).

#### 6.1.7.2. Inercia térmica

Las características necesarias para el cálculo de la inercia térmica son la masa superficial del tabique, su transmitancia térmica y su capacidad calorífica.

La masa superficial se deberá calcular a partir de las densidades aparentes de sus componentes, teniendo en cuenta las capas que lo componen. Para realizar este cálculo, se deberá considerar:

- La masa y dimensiones de las piezas Cerayeso® indicadas en la tabla 4.
- La densidad y espesor del enlucido de yeso utilizado, que podrá obtenerse de datos aportados por el fabricante o de las tablas del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*.
- El consumo de pasta de montaje, indicado en la tabla 10.

La transmitancia térmica de las distintas soluciones consideradas en este DAU se recoge en la tabla 12. La capacidad calorífica se indica en la misma tabla, o se deberá tomar de otras referencias bibliográficas.

### 6.1.8. Durabilidad

La durabilidad del sistema Cerayeso® frente a posibles agentes térmicos (proximidad de focos de calor intenso), químicos y biológicos propios de los usos normales en edificación es satisfactoria. La durabilidad frente a agentes mecánicos se evalúa con relación a los siguientes dos agentes:

- Choques y empujes horizontales de valor moderado: la evaluación favorable se ha realizado a través de los ensayos cuyos resultados se detallan en 9.3.4.
- Acciones procedentes de los forjados: se ha evaluado favorablemente el comportamiento de las juntas de unión entre el tabique y el forjado superior e inferior.

Este comportamiento es adecuado en la situación en la que una posible deformación del forjado arrastra y tracciona al tabique, en cuyo caso la rotura se produce en la junta más débil (junta de tira de arranque, que queda siempre oculta en el pie del tabique), y no en las juntas centrales de la fábrica, mucho más visibles.

La durabilidad de los revestimientos previstos sobre el sistema Cerayeso® es adecuada, siempre que los materiales de revestimiento cumplan las especificaciones propias y se sigan los criterios e instrucciones de ejecución indicados en el capítulo 6.

En lo relativo a las condiciones de servicio, el sistema Cerayeso® permite construir tabiques con niveles de aplomo y planeidad satisfactorios.

## 6.2. Criterios de ejecución

### 6.2.1. Introducción

La instalación de Cerayeso® la realizan exclusivamente empresas especializadas autorizadas por el fabricante, de acuerdo con las instrucciones y soluciones constructivas detalladas a continuación.

Las herramientas necesarias para la ejecución de un tabique son:

- Recipiente para la preparación de las pastas
- Batidora para mezclar las pastas
- Paleta
- Reglas telescópicas
- Plomadas
- Llanas planas
- Sierra eléctrica para el corte de las placas
- Llanas de lucir
- Regles de pañeo
- Nivel y goma de nivel
- Maceta y alcotana
- Carril metálico

### 6.2.2. Preparación y replanteo

Se replantean los tabiques y los premarcos en el suelo. Puede arrancarse sobre el forjado o sobre el

pavimento. En caso de que se ejecute el tabique antes que el pavimento, en el momento de instalar el pavimento se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se deberá colocar en la parte baja del tabique una protección frente a la humedad que puede transmitir el mortero de nivelación o el mortero de agarre del pavimento.
- Se deberá ejecutar una junta con el fin de absorber las tensiones del pavimento.

Se puede arrancar sobre distintos tipos de pavimento, salvo en pavimentos de madera o corcho, en los que no se considera adecuado por los posibles movimientos que se puedan producir.

Se deben colocar, en los extremos del tabique y cada metro, unas reglas completamente aplomadas. Los premarcos o cercos deben colocarse correctamente aplomados, alineados y escuadrados con la ayuda de dos reglas, cada una en un extremo del mismo. Dichos premarcos deberán llevar puestos sus puntos de anclaje a la tabiquería (garras, clavos, etc.).

### 6.2.3. Preparación de la pasta adhesiva

Se prepara en un recipiente limpio espolvoreando el adhesivo hasta su saturación. Se utiliza una proporción de 0,8 kg de material adhesivo por cada litro de agua. Se deja reposar unos 5 minutos y a continuación se mezcla con la batidora eléctrica hasta conseguir una pasta homogénea sin grumos. La consistencia de la pasta en el momento de su uso debe ser semifluida.

Al realizar mezclas con escayola se debe empezar añadiendo una parte del adhesivo, a continuación se debe añadir la escayola y por último el resto del adhesivo, para evitar así que la escayola forme una capa superior y se dificulte la saturación de la misma.

### 6.2.4. Colocación de la primera hilada

Una vez el suelo está limpio y seco, se arranca con una pieza cortada, una pieza especial o una pieza entera dependiendo de la altura de los forjados, según el replanteo vertical, y completamente en seco para garantizar la independencia del tabique con el suelo (figuras 4 y 5).

La colocación de esta primera hilada debe estar completamente nivelada y aplomada, pues de ella depende la nivelación del resto del tabique

### 6.2.5. Colocación en las hiladas sucesivas

Se construye el tabique según la ley de la traba, que impone que los tendeles sean continuos y las llagas sean alternadas, de modo que la distancia entre dos juntas verticales no sea menor que 1/4 de la longitud del panel.

En las hiladas del medio se pueden utilizar recortes de piezas para evitar la realización de escombros, siempre y cuando se traben con las hiladas adyacentes todas y cada una de las piezas.

Las juntas de los tabiques deben ser llenadas de pasta adhesiva hasta su rebose.

Al colocar una pieza encima de la otra se debe arrastrar para un mejor reparto de la pasta, y, una vez puesta en su sitio, macearla.

El máximo espacio que se puede dejar sin colocar una pieza cortada y que se deberá rellenar con pasta de relleno es de 3 cm.

Las hiladas deben pañearse y nivelarse garantizando la completa planeidad de la pared, anclando los paneles a los regles a medida que se gana altura.

Deberá prestarse especial atención en caso de colocar piezas que aún estén húmedas, debido a la mayor sensibilidad al deterioro por golpes durante su manipulación, así como a un incremento en la dificultad de manipulación por ser más pesadas.

Una vez completado el tabique se procede al afeitado de las rebabas y el rejuntado de las mismas con 70 % de escayola y 30 % de pegamento; nunca con el material adhesivo sobrante, ya que provoca un efecto pantalla. Después se realiza un carrilado de todas las juntas para evitar posibles defectos.

Se estima que el fraguado de la pasta adhesiva tiene lugar entre 7 y 15 días, dependiendo de la época del año en la que se ejecuta el tabique.

### 6.2.6. Arriostramientos

Cuando las dimensiones del tabique superen las dimensiones máximas admisibles (véase el apartado 6.1.1 y 1.3) se deberá aumentar la robustez del mismo por medio de soluciones de arriostramiento como pueden ser:

- Arriostramiento con otros tabiques.
- Arriostramiento con la ayuda de elementos auxiliares: pueden usarse perfiles o elementos de arriostramiento que deben ser dimensionalmente compatibles con el espesor del tabique.

Estos elementos deben unirse solidariamente a la estructura del edificio y, por medio de claveras u otro medio de fijación, al tabique Cerayeso<sup>®</sup>, permitiendo en todo momento la libre deformación de los forjados.

### 6.2.7. Encuentro de los tabiques entre sí o con otros elementos no estructurales

**Encuentro en forma de T entre tabiques Cerayeso<sup>®</sup>:** Deben estar trabadas todas las hiladas tanto en encuentros con tabiques interiores como con trasdosados. Las piezas deberán penetrar

completamente en el tabique perpendicular, pudiendo dejar una distancia máxima sin trabar de 3 cm (véase la figura 6).

**Encuentro en ángulo entre tabiques Cerayeso®:** Deben estar trabadas todas la hiladas, teniendo en cuenta que se deberá quitar el macho para que tenga un asiento correcto. Se debe colocar un guardavivo de PVC para reforzar y aristar la esquina (véase la figura 7).

En encuentros con tabiques cerámicos de otro tipo, se debe proceder de la misma forma que en el encuentro entre dos tabiques Cerayeso®.

### 6.2.8. Encuentro con elementos estructurales

**Encuentro con pilares sobresalientes:** se atesta la pieza entera o cortada con abundante pasta adhesiva contra el pilar. Se recomienda realizar un cajeado del pilar, dejando una separación de alrededor de 0,5 cm entre la pieza y el pilar.

**Encuentro con pilares embebidos:** se atesta igualmente la pieza cortada con abundante pasta adhesiva contra el pilar. A continuación se pica parte del yeso del panel y se coloca una malla de fibra de vidrio (tipo Mallatex) de arriba-abajo solapando la mitad en el panel y la otra mitad sobre el pilar, sujetándola con pasta adhesiva.

Si la cantidad de relleno que queda es inferior a 2 cm, se rellenará con pasta adhesiva la parte del pilar. En caso de que sea superior a 2 cm, se debe utilizar otra solución constructiva, como por ejemplo el chapado con otro tipo de piezas y el posterior lucido de las mismas.

**Encuentro con muro de hormigón:** se debe proceder igual que en el caso de los pilares (figura 8)

**Encuentro con forjado superior:** se debe dejar un espacio entre el tabique y el forjado de entre 2 y 3 cm, bien acabando con pieza entera, cortada o pieza especial. Dicho espacio debe rellenarse con pasta de relleno (figura 9). Es importante, cuando se termine con pieza cortada, que la pieza a colocar esté completamente limpia, pues de lo contrario la pasta no se adhiere correctamente. En caso de grandes luces, se recomienda interponer una banda de poliestireno expandido entre el tabique y el forjado superior. Esta banda deberá ser suficientemente compresible para asumir la deformación del forjado.

### 6.2.9. Encuentro con premarcos

En cada punto de anclaje la unión de las placas al premarco se realizará mediante catas de 10 x 10 cm en forma de cola de milano o cuadradas que finalmente se rellenarán con pasta de relleno y sisal (véase la figura 10).

En la parte superior de los premarcos, se cortará una pieza longitudinalmente de modo que se iguale la altura con la siguiente hilada y se trabará la hilada inmediatamente superior. Nunca deben coincidir las juntas de la pieza cortada longitudinalmente con las de la pieza superior.

En travesaños de más de un metro de longitud, se recomienda colocar una clavera en el centro del travesaño.

### 6.2.10. Regatas o rozas

El tendido de instalaciones se realizará preferentemente por patinillos, techos o suelos técnicos, tabiques técnicos, etc. Cuando esto no sea posible, las instalaciones discurrirán por rozas realizadas en elementos de espesor adecuado.

Las rozas deben realizarse mediante máquina y siempre serán horizontales o verticales; nunca se deben realizar rozas oblicuas. La apertura de cajas debe hacerse igualmente con máquina (radial). Nunca se harán rozas pegadas al techo, ni junto a los marcos, ni pegadas a los pilares y elementos estructurales, debiendo separarse aproximadamente unos 20 cm. Cuando existan rozas, cajas, etc. en ambas caras de un mismo tabique, éstas deberán separarse lo suficiente unas de otras para evitar la coincidencia entre ambas, y así no debilitar el tabique en cuanto a resistencia y aislamiento.

De acuerdo con el DB-HS del Código Técnico de la Edificación, no se podrán realizar rozas destinadas a conductos de agua sobre los tabiques de Cerayeso® 6CY por tratarse de tabiques de ladrillo hueco sencillo.

El tapado de las rozas se debe realizar con pasta de relleno (véase 2.3), debiendo dejarlas completamente macizadas y rasas a la planeidad del tabique. Se recomienda que una vez fraguadas se pase el carril para regularizar el paramento.

### 6.2.11. Enlucido final y pintado

Una vez que las juntas y el tabique están completamente secos, se aplicarán con llana varias capas de yeso de enlucir hasta conseguir un espesor de 1 a 2 mm. De este modo se dejará el tabique listo para aplicar la pintura.

Se recomienda la utilización de pintura plástica. En caso de utilizar pintura al temple, se deberá dar una primera mano de producto sellador para garantizar la opacidad de la pintura.

### 6.2.12. Alicatado

En los tabiques que deban ir alicatados, no será necesaria la aplicación del enlucido final. Se aplicará

directamente mediante llana dentada cola con base de yeso especial para el alicatado.

No se deberá alicatar a menos que el tabique esté completamente seco y limpio.

### 6.2.13. Consumo de materiales y gestión de los residuos

El consumo de los componentes que conforman el sistema Cerayeso® depende de las condiciones particulares de cada obra. Como orientación, se detallan a continuación los consumos teóricos declarados por el fabricante:

Componente	Consumo
Cerayeso® 6 CY, 8 CY, 10 CY	2,92 piezas /m <sup>2</sup>
Pasta de montaje	2 kg/m <sup>2</sup>
Yeso de enlucido	1,5 kg/m <sup>2</sup>

Tabla 10: Consumo de materiales en la ejecución de los tabiques.

Deberá optimizarse el consumo de material con objeto de evitar sobrantes y minimizar los residuos. También se contribuye a dicha optimización realizando el replanteo del tabique y de los acabados, siguiendo los criterios de proyecto que aparecen en el apartado 6.1 y teniendo en cuenta el uso de las piezas Cerayeso® en la fase de proyecto.

La gestión de los residuos generados en obra (sea residuo de producto o residuo de envase) deberá realizarse de acuerdo con la legislación vigente por un gestor autorizado a tal efecto.

### 6.2.14. Conservación y mantenimiento

Debido a las características de los componentes del sistema Cerayeso®, su durabilidad, eficacia y estabilidad es elevada.

Las operaciones de mantenimiento deberán cumplir lo establecido en el plan de mantenimiento al que debe someterse el edificio durante su vida útil. Se recomienda la realización de inspecciones visuales de los tabiques prestando especial atención a los puntos singulares. En caso de observar la aparición de fisuras, desprendimientos, defectos de aspecto 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 en cualquier operación de mantenimiento de los edificios, estas operaciones deben ser consideradas por la propiedad.

La reparación estándar para pequeñas fisuras es la aplicación de una malla de armado y pintura elástica. Si las grietas son importantes, debe considerarse si el fallo del tabique tiene origen estructural.

## 6.3. Detalles constructivos

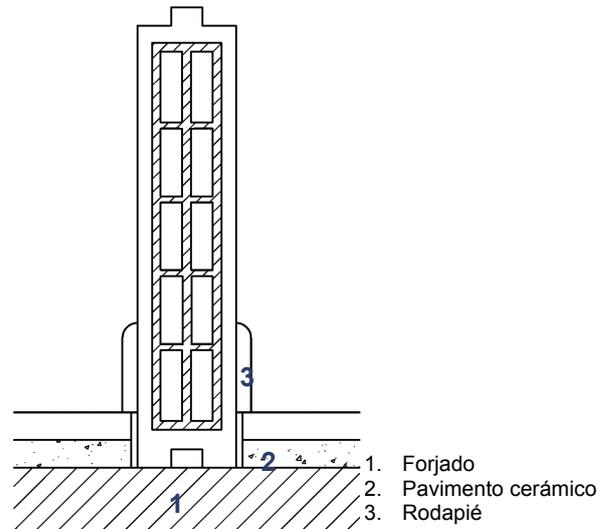


Figura 4: Arranque con pavimento cerámico.

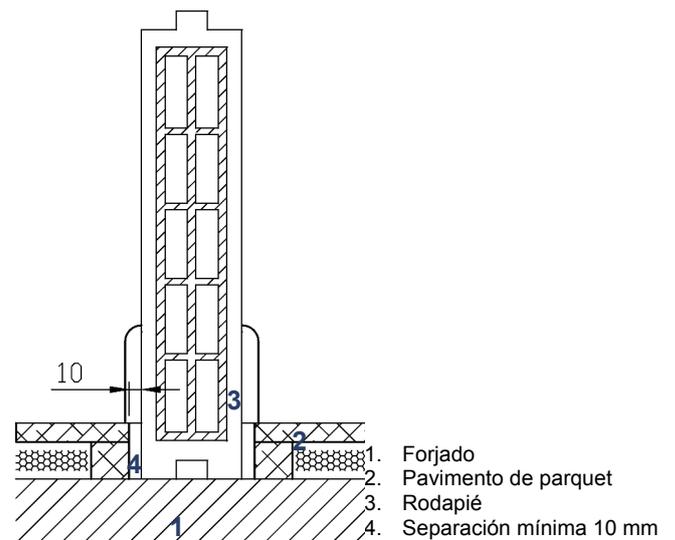


Figura 5: Arranque en suelo con parquet.

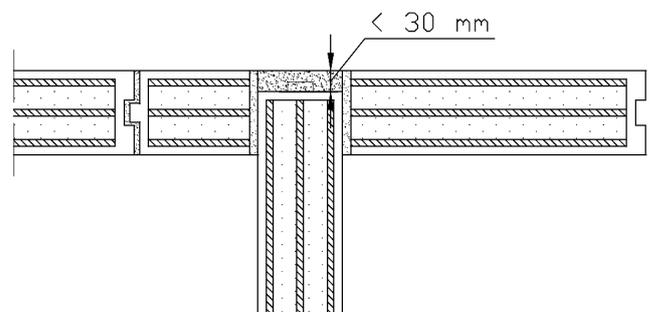


Figura 6: Encuentro de tabiques en forma de T.

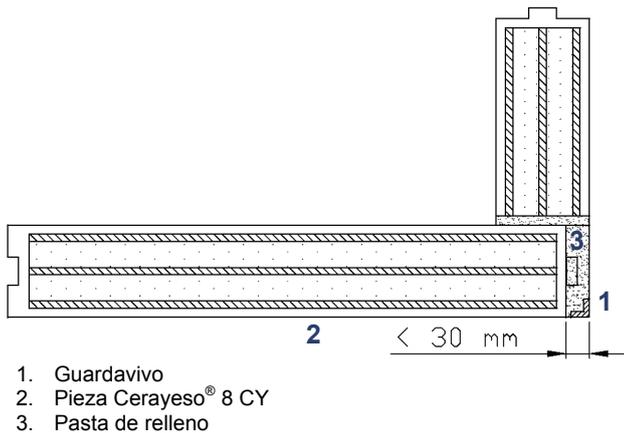


Figura 7: Encuentro de tabiques en esquina.

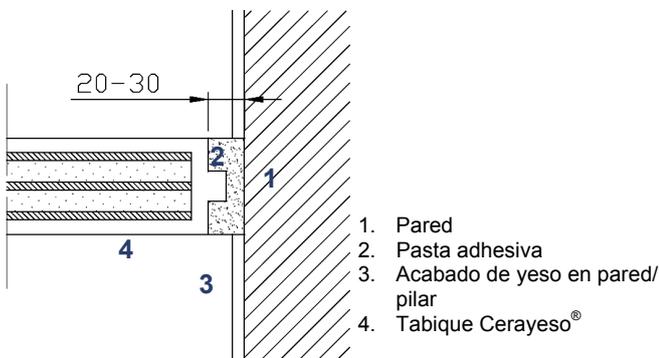


Figura 8: Encuentro del tabique con pared.

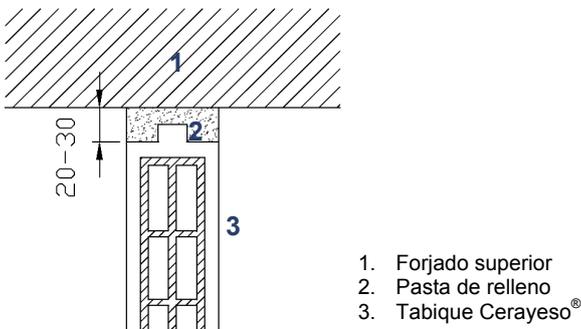


Figura 9: Encuentro del tabique con forjado superior.

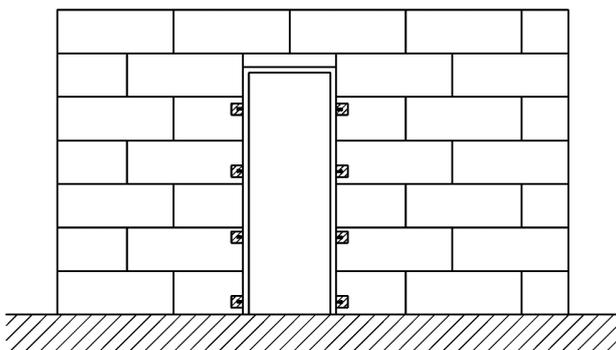


Figura 10: Encuentro del tabique con premarcos y cercos.

## 7. Visitas de obra

El sistema Cerayeso® se fabrica y se ha utilizado desde el año 1998. Estos paneles se fabrican en la planta de La Roca del Vallès desde 2013.

Se ha realizado un muestreo de obras realizadas con Cerayeso® y se han seleccionado tres de ellas como representativas del sistema.

En el momento de realizar las visitas, las obras estaban en ejecución. Estas visitas de obra han sido llevadas a cabo por un técnico del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) y han dado lugar al informe de visitas de obra contenido en el Dossier Técnico del DAU 14/081.

Las recomendaciones más relevantes surgidas de estas visitas de obra se detallan a continuación:

- Es importante que al realizar las rozas se aprovechen los alvéolos de las piezas, con el fin de no debilitar en exceso el tabique. Igualmente, debe prestarse atención para que el tabiquillo central de las piezas cerámicas no quede dañado. En cualquier caso, deben seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a la ejecución de las rozas y a su recorrido.
- Se deberá prestar especial atención para que no se produzcan juntas verticales entre piezas coincidentes con las esquinas de los premarcos.
- No se recomienda la colocación de piezas húmedas, para evitar un sobreesfuerzo del operario y por su menor resistencia a los golpes durante su manipulación.
- Se recomienda que tanto en los falseos del pilar, como en las esquinas, se realicen las trabas entre piezas de forma alternada, y no cada dos o tres hiladas.
- Es necesario que el proyecto contemple desde el inicio el sistema Cerayeso®, resolviendo adecuadamente todos los puntos singulares de los tabiques.

## 8. Evaluación de ensayos y cálculos

### 8.1. Introducción

La fase experimental de este DAU ha consistido en la realización de los ensayos y cálculos siguientes:

- Ensayos de caracterización e identificación de las piezas Cerayeso®
- Ensayos de comprobación de la adecuación al uso del sistema Cerayeso®
- Cálculos de la adecuación al uso del sistema Cerayeso®

Estos ensayos han sido llevados a cabo por Applus+ LGAI, de acuerdo con las directrices especificadas por el ITeC en el documento Procedimiento particular de evaluación del DAU 14/081. Este Procedimiento ha sido elaborado teniendo en cuenta la Guía de DITE *Internal partition kits for use as non-loadbearing walls* (edition December 1998 – amended April 2012) y la reglamentación española vigente.

Los ensayos de sistema han sido realizados sobre muestras tomadas en fábrica por un técnico del ITeC. Las probetas de ensayo fueron construidas en el laboratorio por una empresa instaladora autorizada por el fabricante.

Todos los informes de ensayo y de cálculo, así como el informe de toma de muestras y de recepción del material en el laboratorio, quedan recogidos en el Dossier Técnico del DAU 14/081. A continuación se presenta un resumen de resultados de los mismos.

### 8.2. Caracterización de los paneles Cerayeso®

Los ensayos de los paneles aportados por el fabricante, así como los realizados en el laboratorio en muestras tomadas por una tercera parte en la planta de fabricación de Tabicat4 SL, demuestran el cumplimiento de los valores nominales que define el fabricante, que quedan recogidos en la tabla 4 (véase 2.1).

### 8.3. Ensayos y cálculos de adecuación al uso de la tabiquería

#### 8.3.1. Resistencia mecánica y estabilidad

Dada la naturaleza no estructural de la tabiquería, este requisito no es de aplicación. La estabilidad y resistencia mecánica del tabique para soportar su peso propio y frente a acciones exteriores (empujes verticales y horizontales, choques, suspensión de

objetos colgantes) se evalúa dentro del requisito de Seguridad de Utilización.

#### 8.3.2. Seguridad en caso de incendio

##### 8.3.2.1. Reacción al fuego

De acuerdo con la Decisión 96/603/CE (y sus modificaciones posteriores), las piezas de arcilla cocida, así como el yeso y las pastas de base de yeso, y los materiales cerámicos se clasifican como clase A1 de reacción al fuego (sin contribución al fuego), sin necesidad de ensayo.

##### 8.3.2.2. Resistencia al fuego

Se han realizado ensayos de resistencia al fuego sobre tres tabiques: Cerayeso® 6CY, 8CY, y 10CY (informes 5009171, 5007899 y 5009286 respectivamente). Todos los tabiques han sido ejecutados según las instrucciones del fabricante indicadas en el apartado 6 de este DAU.

Los ensayos han sido realizados de acuerdo con la norma UNE-EN 1364-1, y con los resultados obtenidos se han clasificado los tabiques de acuerdo con el apartado 7.5 de la norma de clasificación UNE-EN 13501-2, obteniendo la clasificación indicada en la tabla 11.

Solución constructiva	Grado de resistencia al fuego según UNE-EN 13501-2
Hoja simple Cerayeso® 6CY	EI 90
Hoja simple Cerayeso® 8CY	EI 90 / E 120
Hoja simple Cerayeso® 10CY	EI 120

**Tabla 11:** Clasificación de resistencia al fuego de los tabiques Cerayeso®.

#### 8.3.3. Higiene, salud y medio ambiente

Las características necesarias para realizar cálculos higrotérmicos con las piezas objeto de este DAU se recogen en la tabla 12. Estos valores han sido obtenidos por cálculo, a partir de los valores tabulados en la norma UNE-EN 12524 para el yeso, y de los valores indicados en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE para los ladrillos de gran formato.

Pieza Cerayeso®	Espesor (mm)	Transmitancia térmica (U) (W/m <sup>2</sup> ·K)	Coefficiente de difusión del vapor de agua (μ)
Cerayeso® 6 CY	60	4,89	5,33
Cerayeso® 8 CY	80	3,66	5,25
Cerayeso® 10 CY	100	2,92	5,20

**Tabla 12:** Valores necesarios para los cálculos higrotérmicos.

**Nota:** en el cálculo de la transmitancia térmica no se han considerado las resistencias térmicas superficiales.

### 8.3.4. Seguridad de utilización

La seguridad de uso de un tabique se valora en virtud de su comportamiento frente a acciones mecánicas externas, tales como impacto de objetos, empujes horizontales, suspensión de cargas pesadas, etc.

Este ensayo se ha realizado según las directrices y criterios de la Guía de DITE 003, *Internal partition kits*.

El ensayo consta de dos partes:

- Una primera serie de impactos y choques con cargas bajas, diseñada para observar la resistencia del tabique a los daños funcionales y valorar en función de estos su durabilidad (véase 9.3.7).
- Una segunda serie idéntica a la anterior pero con cargas mayores, diseñada para observar la resistencia del tabique a los daños estructurales y valorar en función de estos la seguridad del uso del tabique.

**Nota:** Se clasifican los daños como:

- Daños estructurales: aquellos que comprometen la estabilidad e integridad del tabique.
- Daños funcionales: aquellos daños que no son fácilmente reparables o que pueden poner en peligro el cumplimiento de los requisitos esenciales.

Para el establecimiento de los valores de las cargas que se deben aplicar en ambos casos (daños funcionales y daños estructurales), se ha catalogado el tabique (según el sistema de clasificación dado por la Guía DITE), como:

- Categoría de uso: III (Zonas fácilmente accesibles al público. Riesgo de accidentes y mal uso)
- Categoría de cargas: a (Objetos pesados, como lavaderos, estanterías)

Los ensayos realizados relativos al requisito esencial núm. 4 y los valores de las cargas que se deben aplicar de acuerdo con las categorías anteriores son:

- Daños estructurales, impacto de cuerpo duro (10 J)
- Daños estructurales, impacto de cuerpo blando (300 J)

Los resultados de la serie de ensayos (informe 5040681) realizada demuestran un comportamiento adecuado de la tabiquería Cerayeso® 6 CY frente a los impactos realizados, puesto que se cumplen los requisitos establecidos de deformación instantánea y residual máximas, huellas dejadas por los impactos, no ocurrencia de penetración y no colapso del tabique.

Por otro lado, se ha realizado un ensayo de resistencia a las cargas verticales excéntricas, evaluando los daños estructurales en la aplicación una carga de 1000 N durante 24 h, mediante una estantería normalizada (informe 5040679). El resultado de este ensayo ha sido satisfactorio ya que se cumplen los requisitos establecidos de no colapso ni ocurrencia de daños peligrosos y aumento de deformación residual

del tabique. Así pues, puede deducirse que el comportamiento del sistema Cerayeso® 6 CY frente a las cargas excéntricas consideradas es satisfactorio.

Habiéndose considerado favorablemente el comportamiento de los tabiques Cerayeso® 6 CY frente a las acciones propias del uso del tabique, los tabiques Cerayeso® 8 CY y 10 CY pueden también evaluarse como satisfactorios desde este punto de vista puesto que se tratan de sistemas más robustos que el 6 CY.

Del comportamiento observado de la tabiquería Cerayeso® frente a impactos, empujes horizontales y cargas excéntricas, resultan las dimensiones de los tabiques (longitud y altura máximas y espesor mínimo) que son adecuadas para las distintas categorías de uso de las estancias del edificio separadas por la tabiquería, que quedan especificadas en el apartado 1.3 del DAU.

No se ha evaluado la resistencia de los tabiques a una carga horizontal repartida (véase el apartado 3.2 del DB-SE AE).

### 8.3.5. Protección contra el ruido

Se han realizado ensayos de aislamiento acústico al ruido aéreo de diferentes tipologías de tabiques Cerayeso® (informes 5047726, 5047727 y 5047728). Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 13.

Tabique	Masa superficial estimada (kg/m <sup>2</sup> )	Índices de aislamiento acústico	
		R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ) (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)
Cerayeso® 6 CY	58	34 (0 ; -2)	34,4
Cerayeso® 8 CY	73	37 (-1 ; -5)	36,4
Cerayeso® 10 CY	83	41 (-1 ; -4)	40,2

**Tabla 13:** Resultados de los ensayos de aislamiento acústico.

No se ha evaluado la aportación del trasdosado de Cerayeso® 6 CY al aislamiento acústico de la fachada debido a la gran cantidad de soluciones constructivas en las que puede intervenir. Debe indicarse que en general las fachadas construidas con doble hoja cerámica cumplen con este requisito, siendo el factor limitante o punto más débil el tipo de ventanal instalado. Esto deberá comprobarse para cada solución constructiva adoptada.

### 8.3.6. Ahorro de energía y aislamiento térmico

Al igual que con las prestaciones higrotérmicas, para las soluciones de trasdosado de fachada los valores de transmitancia térmica de la fachada deberán calcularse en proyecto para cada caso en particular en función de la solución constructiva adoptada. Con este fin podrán utilizarse los valores de transmitancia térmica especificados en la tabla 12.

### 8.3.7. Aspectos de durabilidad y servicio

#### 8.3.7.1. Introducción

La durabilidad de la tabiquería Cerayeso® se evalúa sobre la base de su capacidad de resistir, sin menoscabo de sus propiedades funcionales, las siguientes solicitaciones:

- Acciones mecánicas leves debidas a impactos y a cargas verticales y horizontales leves
- Focos de calor localizados próximos al tabique
- Acciones del forjado

Asimismo, se ha medido la planeidad de acabado del tabique en los tabiques ensayados.

#### 8.3.7.2. Resistencia del tabique a acciones mecánicas leves

Esta resistencia del tabique se valora en virtud de su comportamiento frente a acciones mecánicas externas tales como impactos de objetos, empujes horizontales, suspensión de cargas, etc., de acuerdo con las directrices y criterios de la Guía DITE núm. 003, *Internal partition kits*.

Los ensayos realizados relativos al requisito adicional de durabilidad y las cargas aplicadas en cada caso son:

- daños funcionales, impacto de cuerpo duro (6 J)
- daños funcionales, impacto de cuerpo blando (3 x 120 J y 1 x 240 J)

Los resultados de la serie de ensayos de impacto (informe 5040681) demuestran un comportamiento adecuado puesto que se cumplen los requisitos establecidos de flecha instantánea, flecha residual, huellas dejadas por los impactos y no ocurrencia de daños funcionales.

Además se ha realizado un ensayo de resistencia a las cargas excéntricas, evaluando los daños funcionales en la aplicación de una carga cíclica de 500 N mediante una estantería normalizada (informe 5040679). El resultado de este ensayo ha sido satisfactorio ya que se cumplen los requisitos establecidos de no ocurrencia de daños funcionales, flecha máxima y mantenimiento de las prestaciones de las fijaciones utilizadas. Así pues, puede deducirse que el comportamiento del sistema Cerayeso® 6 CY frente a las cargas excéntricas consideradas es satisfactorio.

Los resultados de la serie de ensayos realizados demuestran un comportamiento adecuado de la tabiquería Cerayeso®, puesto que se cumplen los requisitos establecidos de flecha instantánea, flecha residual, huellas dejadas por los impactos y no ocurrencia de daños funcionales.

#### 8.3.7.3. Acción de focos de calor próximos al tabique

Se han ensayado dos tabiques de 1,60 x 1,60 m sometidos a radiación infrarroja para conseguir en la superficie del enlucido de la placa una temperatura de 50 °C, que se mantiene durante 6 horas (informe 5040680). Inmediatamente después de este tiempo se han realizado mediciones de los cambios dimensionales y de planeidad, y se han observado los posibles daños ocurridos en los tabiques. Los resultados se consideran satisfactorios puesto que no ha habido daños, como deflexiones, pérdida de adherencia entre las piezas, fisuras producidas por movimientos de las placas, desconchados, deformaciones residuales u otros. Se considera que el comportamiento de los otros dos tipos de panel objeto del DAU, Cerayeso® 8 CY y 10 CY, es igualmente satisfactorio.

#### 8.3.7.4. Planeidad de acabado de los tabiques Cerayeso®

Se ha medido la planeidad de acabado de tabiques construidos en el laboratorio para los ensayos realizados en la elaboración de este DAU.

Se ha empleado una regla de 2 m y se han realizado 4 medidas en el tabique ensayado en los ensayos de seguridad de uso.

El valor medio de la desviación para las probetas medidas es de 2,4 mm, con unos valores mínimo y máximo de 2,0 y 3,0 mm respectivamente.

La planeidad de acabado que permite el sistema Cerayeso® se considera adecuada para satisfacer los requisitos estéticos y funcionales de los tabiques.

## 9. Comisión de Expertos

El 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 la forman representantes de distintos organismos e instituciones, 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 [www.itec.es](http://www.itec.es).

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

## 10. Documentos de referencia

Las referencias que se listan a continuación han sido empleadas en la elaboración del DAU.

Normativa de edificación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) partes I y II, aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Documentos Básicos del CTE: DB SE, DB SI, DB HS, DB SU, DB HR y DB HE.
- DA DB HE/2. Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE Ahorro de energía. Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos. Octubre 2012.
- NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Otras referencias de edificación:

- Reglamento de Productos de la Construcción, (UE) N° 305/2011.
- Decisión 96/603/CE Decisión de la Comisión de 4 de octubre de 1996 (modificada por la Decisión 2000/605/CE y por la Decisión 2003/424/CE) por la que se establece la lista de productos clasificados en la clase A «sin contribución al fuego» previsto en la Decisión 94/611/CE por la que se aplica el artículo 20 de la Directiva 89/106/CEE del Consejo sobre los productos de construcción.
- NTE-PTP Tabiques de Placas y paneles.
- Guía de DITE 003. *Internal Partition Kits for use as non-loadbearing walls*. Edition December 1998, Amended April 2012.

Normas de producto:

- UNE 136001:1995 EX Paneles prefabricado de cerámica y yeso. Definiciones y especificaciones.
- UNE-EN 771-1:2011 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
- UNE-EN 12860:2001/AC:2002 Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 13279-1:2009. Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
- UNE EN 12004:2008. Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación
- UNE EN 12004:2008+A1:2012. Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación

Normas de ensayo y cálculo:

- UNE 136002:1995 EX Paneles prefabricados de cerámica y yeso. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 12524:2000 Materiales y productos para la edificación. Propiedades higrotérmicas. Valores de diseño tabulados.
- UNE-EN 1364-1:2000 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes.
- UNE-EN 13501-2:2009/A1:2010 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: Clasificación a partir de los datos obtenidos a partir de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- UNE-EN ISO 717-1:2013 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.

Otras:

- UNE-EN ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

## 11. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 14/081 siguiendo los criterios definidos en el *Procedimiento Particular de Evaluación del DAU 14/081*, 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 el sistema

de tabiquería, ejecutado a partir de los paneles Cerayeso® 6 CY, 8 CY y 10 CY fabricado en la planta de producción de La Roca del Vallès (Barcelona), y construido de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, es adecuado para la construcción de:

- Particiones interiores dentro de una unidad de uso
- Trasdosados

puesto que da respuesta a los requisitos reglamentarios relevantes en materia de 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 productos Cerayeso® 6 CY, 8 CY y 10 CY fabricados por Tabicat4 SL.

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.

\* Registro General de Organismos Autorizados del CTE:  
[www.codigotecnico.org/web/recursos/registro/regooaa/texto\\_0011.html](http://www.codigotecnico.org/web/recursos/registro/regooaa/texto_0011.html)

DAU 14/081  
 Documento  
 de adecuación al uso



El Director General del ITeC



27 de enero de 2014

## 12. 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 [www.itec.es](http://www.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.

## 13. 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.

## 14. 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 14/081, 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, [www.itec.es](http://www.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  
E-08018 Barcelona  
tel. 933 09 34 04  
fax 933 00 48 52  
qualprod@itec.cat  
www.itec.es

