

---

# DAU

00/001

Documento  
de adecuación al uso

---

Denominación comercial:

Ladryeso 8<sup>®</sup>

---

---

Titular del DAU:

Cerámicas Casao SA

---

Tipo genérico y uso:

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

---

Validez:

Desde: 28.11.2000

Hasta: 27.11.2005

---

Planta de producción:

Cerámicas CASAO SA

Ctra. Herrera de los Navarros km. 1,5

50450 MUEL (Zaragoza)

Tel. 976 140 311

Fax 976 141 164

---

Este documento consta de 24 páginas.

Queda prohibida la reproducción parcial de este documento.

**ITeC**

Página en blanco

# 1.

## Descripción del sistema y usos previstos

### 1.1. Descripción del sistema

LADRYESO 8® es un elemento prefabricado de gran formato destinado a la construcción de divisorias interiores y trasdosados de fachada. Sus dimensiones nominales son 830 mm de longitud, 350 mm de altura y 80 mm de espesor.

La pieza LADRYESO 8® está compuesta por un ladrillo cerámico hueco de 60 mm de espesor y alvéolos longitudinales, totalmente revestido de escayola por sus 6 caras. El espesor de la capa de escayola 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 LADRYESO 8® está diseñado para levantar de forma rápida tabiques, con un número mínimo de juntas y con una elevada planeidad de acabado y elevada resistencia gracias a la correcta alineación y encaje de las piezas machihembradas.

El encaje entre piezas se consigue por medio de encastrados de tipo machihembrado de escayola, 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 escayola.

Este sistema se termina del mismo modo que cualquier otra tabiquería tradicional, bien con un enlucido de yeso fino de 1 a 2 mm de espesor, posteriormente pintado o

recubierto con papel, o bien alicatado, en cuyo caso el enlucido no es necesario.

Los encuentros del tabique con el suelo, el techo, con pilares o entre si 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 previstos

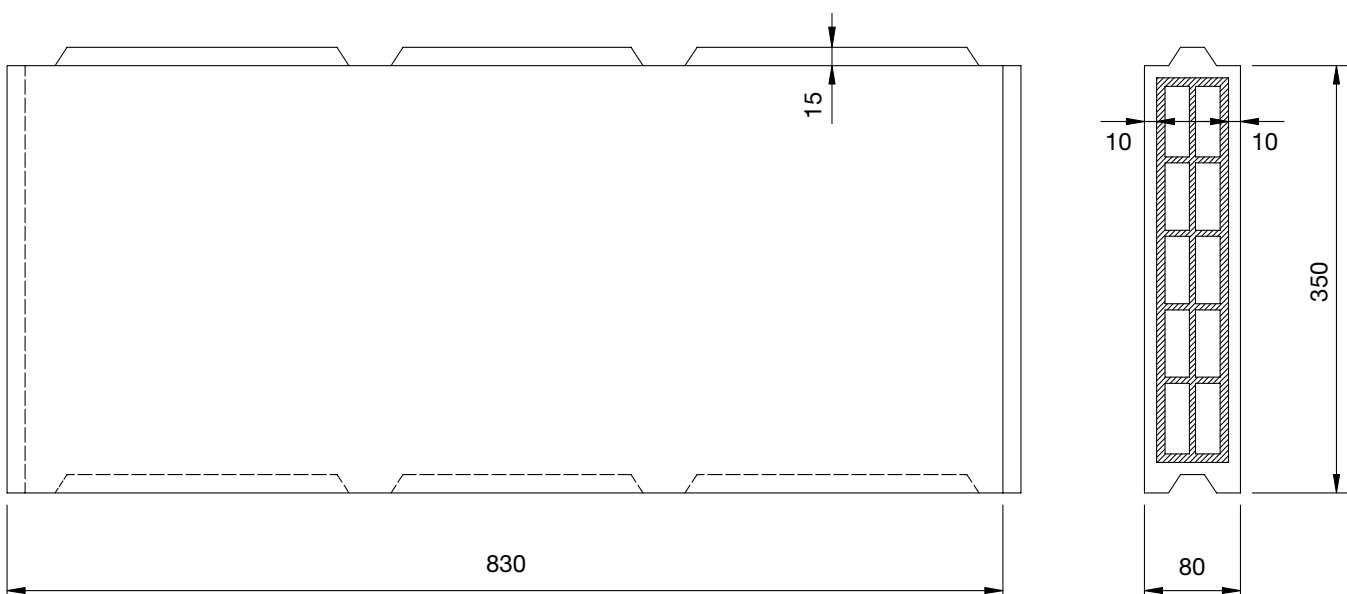
Los usos del sistema LADRYESO 8® son:

- Paredes divisorias interiores no portantes.
- Trasdosados de fachada.

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

En función del uso al que va destinado el sistema, se recomiendan distintas variantes del sistema:

- LADRYESO 8® de una sola hoja, para trasdosados y separaciones entre estancias de la misma propiedad (con el mismo uso o usos distintos).
- Doble hoja de LADRYESO 8® con capa aislante interior, para separaciones con otros propietarios y con zonas comunes del edificio. Esta misma variante pue-



**Figura 1:** Panel prefabricado de cerámica y yeso PLY 830 × 350 × 80 LADRYESO 8®.

**Nota:** las cotas de todas las figuras de este documento están expresadas en mm.

## 2. Componentes del sistema

de ejecutarse con una hoja LADRYESO 8® y una hoja LADRYESO 6® fabricada por Cerámicas SAMPEDRO SA, más una capa aislante interior.

El sistema admite la colocación sobre sus caras de objetos suspendidos tales como estanterías, radiadores, u otros objetos de peso moderado, siendo su comportamiento bajo estas acciones análogo al de un tabique convencional del mismo espesor.

Las dimensiones máximas del tabique entre arriostramientos, definidas en la norma tecnológica de la edificación NTE-PTP, para tabiques de placas y paneles de yeso son:

Espesor (en cm)	Altura máxima (en m)	Longitud máxima (en m)
≤ 7	3,6	6,0
> 7	4,6	7,0

**Tabla 1:** Dimensiones máximas establecidas por la norma NTE-PTP para tabiquería de placas y paneles de yeso.

Se recomienda, por lo tanto, que los tabiques de LADRYESO 8® no superen en general los 7 m de longitud y 4,6 m de altura. No obstante, dada la elevada resistencia obtenida con el sistema machihembrado de unión de las placas LADRYESO, pueden construirse tabiques de mayores dimensiones bajo la prescripción del técnico de la obra.

### 2.1. Ladrillos cerámicos de gran formato

- Piezas de arcilla cocida huecas de gran formato, de dimensiones nominales 790 mm × 320 mm × 60 mm.
- Piezas de 11,8 kg y con 10 perforaciones longitudinales dispuestas según se indica en la figura 1.
- Tabiques interiores verticales del ladrillo de 6 mm y paredes exteriores de 8 mm de espesor.

Fabricados por Cerámicas CASAO SA en sus instalaciones de Muel (Zaragoza), anexas a la planta de fabricación de LADRYESO 8®.

### 2.2. Escayola (de revestimiento del LGF)

Se usa escayola de construcción, tipo E-35 de marca comercial Iberyola fabricada por Iberyeso y que dispone de certificado de AENOR de conformidad a la norma UNE 102010.

Las características de la escayola E-35 Iberyola son:

Índice de pureza: 92-94 %

Humedad: inferior al 1 %

Densidad aparente del polvo: 0,65-0,80 g/cm<sup>3</sup>

Agua de combinación: 1-5 %

Dureza superficial: 84 unidades Shore C para A/Y = 0,8

El espesor medio de la escayola sobre el ladrillo es de 10 mm ± 2,5 mm, no siendo en ningún caso inferior a 4 mm.

**Nota:** en lugar de escayola E-35 se podrá emplear, alternativamente y de acuerdo con la norma de producto UNE 136001, escayola E-30 o superior o yeso YP o superior de cualquier fabricante, siempre que dichos productos dispongan de su correspondiente certificado AENOR.

### 2.3. Material adhesivo de las juntas

El material adhesivo es una mezcla de escayola y pegamento marca comercial Ibercol G, y constituye el material ligante entre las placas LADRYESO 8®. Ibercol G es un adhesivo de base escayola y sus características nominales son:

Relación A/Y: 0,75 (l/kg)

Densidad: 0,62 g/cm<sup>3</sup>

Granulometría: < 3 % (en tamiz 100 µm)

Resistencia a flexotracción:  $> 16,7 \text{ daN/cm}^2$   
 Dureza superficial (Shore C):  $> 65$  (A/Y = 0,91)  
 Tiempo de trabajo aproximado: 70 - 100 minutos

La proporción nominal de escayola/pegamento es 50/50, si bien esta puede variar en el rango del 30/70 al 70/30, en función de las dimensiones del tabique y la cantidad de pasta a preparar, teniendo en cuenta que a mayor proporción de pegamento más lentamente endurece la pasta.

#### 2.4. Yeso de enlucido

Yeso fino de acabado de los tabiques, marca comercial Mecafino Banda Azul. Sus características principales, declaradas por el fabricante, son:

Relación A/Y: 0,70 (l/kg)  
 Densidad del producto: 0,65-0,70 g/cm<sup>3</sup>  
 Granulometría:  $< 0,2 \text{ mm}$   
 Resistencia a flexotracción:  $> 16,7 \text{ daN/cm}^2$

Este yeso adhesivo, mezclado aproximadamente en proporción 90 % yeso - 10 % escayola constituye la pasta de enlucido de los tabiques LADRYESO 8<sup>®</sup>. La consistencia de esta pasta debe ser lo suficientemente espesa como para que la pasta no se despegue de la llana, colocada esta boca abajo.

**Nota:** tanto el material adhesivo como el yeso de enlucido pueden adquirirse a otros fabricantes, siempre que estos garanticen unas propiedades equivalentes a las establecidas anteriormente.

#### 2.5. Paneles de lana de vidrio (usado como capa aislante en tabiques de 2 hojas)

Panel aislante térmico y acústico ISOVER PI-156, suministrado por Cristalería Española. Las características de los paneles son:

Material: Lana de vidrio con resinas termoendurecibles  
 Dimensiones: 135 cm  $\times$  60 cm  
 Espesor: 30 a 50 mm  
 Densidad: PVP-2, según UNE 92102/88  
 Reacción al fuego: M0  
 Conductividad térmica a 0 °C: 0,036 W/m °C  
 Conductividad térmica a 24 °C: 0,041 W/m °C  
 Temperatura de trabajo: -30 - 150 °C  
 Calor específico: 0,2 kcal/kg °C  
 Aplastamiento bajo carga de 100 kg/m<sup>2</sup>: 20 %  
 Aplastamiento bajo carga de 500 kg/m<sup>2</sup>: 63 %

#### 2.6. Fibra Sisal

Material vegetal fibroso que, mezclado con el pegamento y la escayola, constituye las juntas de los tabiques LADRYESO 8<sup>®</sup> en los encuentros de este con los elementos estructurales del edificio, tales como el forjado superior, los pilares o los muros.

#### 2.7. Malla de armado

Malla de 10 cm de anchura compuesta por hilos finos de fibra de vidrio y protegidos contra la alcalinidad.

#### 2.8. Guardavivos o esquineros

Pueden ser galvanizados o de PVC. Se usan para rematar y fortalecer las esquinas de la tabiquería.

## 3. Fabricación

Cerámicas CASAO SA fabrica el producto LADRYESO 8® en sus instalaciones de Muel (Zaragoza), y tiene implantado un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para la fabricación de este. Este sistema ha sido auditado por AENOR con resultado satisfactorio.

### 3.1. Materias primas

- Ladrillos huecos de gran formato (LGF): Cerámicas CASAO SA fabrica los LGF en la planta contigua a la planta de fabricación de LADRYESO 8®. Los LGF se entregan en palets en la planta de LADRYESO 8®, donde son sometidos a un control de recepción, según las especificaciones de la norma UNE 67044.
- Escayola: se adquiere a suministradores que disponen de un sello de calidad que acredite que la escayola cumple la norma UNE 102011 (en caso que sea yeso, debe ser de calidad YP y cumplir la norma UNE 102010).

### 3.2. Proceso de fabricación de LADRYESO 8®

Una vez hecha la recepción de las materias primas, los LGF se humedecen para facilitar la adherencia del recubrimiento de la escayola. Los LGF entran en el carrusel, donde una taponadora coloca tapones en los orificios interiores del LGF, y a continuación se introducen en el molde, que se rellena con la mezcla controlada de escayola y agua.

Una vez moldeadas las placas de LADRYESO 8®, se eliminan las rebabas, se flejan y se marca el fleje con la designación normalizada siguiente:

C. CASAO PLY 80 × 35 × 8 UNE 136.001 (peso aprox. por placa, 22 kg/u)

Finalmente, las placas se introducen agrupadas en palets en una cámara de secado con temperatura y humedad controladas, o alternativamente restan un mínimo de 24 horas en condiciones ambientales.

### 3.3. Presentación del producto

El producto final se expide en palets de 2 ó 3 alturas, con 12 placas LADRYESO 8® por altura. Los palets vienen marcados con un sello de caucho con la fecha de fabricación, que define el lote de fabricación, L-XX-YY-ZZ, donde,

L = Ladryeso

XX = año de fabricación

YY = mes de fabricación

ZZ = día de fabricación

Modo de expedición	Dimensiones (cm)	Peso (kg)	Superficie en obra (m <sup>2</sup> )
Palet de 2 alturas	96 × 83 × 80	552	7,1
Palet de 3 alturas	96 × 80 × 115	828	10,6

**Tabla 2:** Modo de presentación de los envíos de LADRYESO 8®.

## 4. Control de la producción

Los criterios de control de producción que aplica Cerámicas CASAO en la fabricación de LADRYESO 8® son los establecidos por el reglamento de la marca N para la norma del producto UNE 136.001.

De este modo, el control de la producción de LADRYESO 8® abarca las fases y características a controlar que se detallan en las tablas 3, 4 y 5:

### 4.1. Control de materias primas

Producto	Propiedad
Escayola	Empresa Suministradora
	Sello de calidad
	Tipo y calidad de la escayola
	Cantidad de escayola
Ladrillos Gran Formato	N.º de ladrillos usados
	Estado de recepción
	Aspecto
	Tolerancias dimensionales
	Planeidad
	Resistencia a flexión

**Tabla 3:** Inspecciones de recepción de las materias primas.

### 4.2. Control del proceso de fabricación

Producto	Propiedad
Mezcla agua-escayola	Proporción correcta
Parámetros de funcionamiento del carrusel	Conformidad con los valores de funcionamiento establecidos
Placa de salida del molde	Aspecto
	Tolerancia dimensional
	Planeidad
	Dureza superficial
Producto desmoldeante	Mezcla correcta
Cámara de secado	Temperatura y humedad

**Tabla 4:** Inspecciones de fabricación de LADRYESO 8®.

### 4.3. Control del producto final acabado

Del producto final acabado se controlan varios parámetros con distintas frecuencias, en algunos casos con ensayos realizados en fábrica, en otros con ensayos en los laboratorios de Cerámicas CASAO SA, y en el caso del ensayo de rotura a flexión, este se realiza en un laboratorio externo.

Producto	Propiedad
Placa LADRYESO 8®	Aspecto
	Tolerancias dimensionales
	Espesor de recubrimiento
	Planeidad
	Dureza superficial
	pH
	Masa
	Rotura a flexión

**Tabla 5:** Inspecciones del producto final acabado.

## 5. Almacenamiento y transporte

LADRYESO 8® se suministra en palets de 2 ó 3 alturas, y puede almacenarse a la intemperie en cualquier condición ambiental. Pueden apilarse hasta 4 alturas de palets.

En algunas ocasiones como en viajes largos, los palets se protegen con un recubrimiento plástico, siendo recomendable en este caso retirar el plástico una vez realizado el transporte, para evitar posibles condensaciones.

## 6. Puesta en obra

### 6.1. Introducción

La instalación de LADRYESO 8® la realizan exclusivamente empresas especializadas autorizadas por el fabricante, de acuerdo con las instrucciones de montaje que se detallan a continuación, y las soluciones constructivas detalladas.

El equipo de colocación de LADRYESO 8® está compuesto por 1 persona. Las herramientas necesarias para la ejecución de un tabique LADRYESO 8® son:

- Recipiente para la preparación de la pasta adhesiva.
- Batidora para mezclar la pasta adhesiva.
- Paleta para extender el pegamento en las juntas de unión.
- Reglas telescópicas y plomada.
- Llanas planas.
- Máquina rozadora para las regatas.
- Sierra eléctrica para el corte de las placas.
- Llanas de lucir.
- Regles de pañeo.
- Nivel y goma de nivel.
- Maceta y alcotana.

### 6.2. Preparación y replanteo

Se replantean los tabiques en el suelo (LADRYESO 8® puede arrancarse sobre el forjado o sobre el pavimento acabado), se colocan los cercos o premarcos y se sitúan los regles verticales arriostrados y aplomados con una separación igual a la de tres piezas LADRYESO 8®.

Los cercos deben colocarse correctamente aplomados, alineados y escuadrados y deben disponer de cuatro anclajes los interiores y dos anclajes los exteriores, por cada lateral. Además dispondrán los cercos de puertas interiores o exteriores de una clavera en la traviesa superior y una en cada una de sus dos bases, mientras que las ventanas exteriores de longitud mayor a 1,5 m tendrán una clavera en la traviesa superior y una en la inferior.

Se replantea el tabique en altura de modo que se acabe el mismo con una pieza entera en su coronación con una holgura de 2 a 3 cm con el forjado y cortando, si es necesario, la pieza de la 1.ª hilada. Los cortes de las placas se realizan siempre con sierra eléctrica (figura 2).

Se recomienda, para minimizar residuos en obra, utilizar soluciones alternativas para el arranque del tabique, tales como el uso de piezas especiales o en caso de cortar la pieza de arranque, la reutilización del trozo sobrante de pieza cortada en posición invertida.



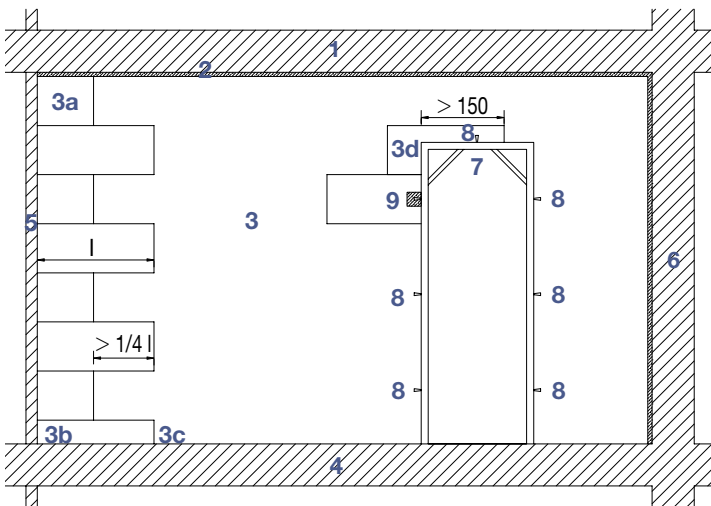
### 6.3. Preparación de la pasta adhesiva

Se prepara en un recipiente limpio según la proporción 0,75 kg de material adhesivo (ver 2.3) por cada litro de agua, se deja reposar unos 10 minutos y se mezcla con la batidora eléctrica hasta obtener una pasta homogénea y sin grumos. La consistencia de la pasta en el momento de su uso debe ser semifluida.

### 6.4. Colocación de la 1.ª hilada

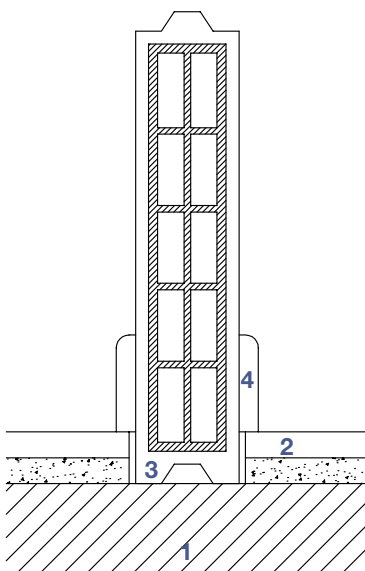
Una vez el suelo se encuentra limpio y seco, se arranca el tabique con una pieza cortada o pieza de arranque, según el replanteo vertical realizado y de modo que se garantice la independencia del tabique respecto al forjado, bien con arranque en seco o con arranque en seco e interponiendo una banda de material flexible.

En tabiques de gran longitud se recomienda colocar una clavera en el suelo en el centro del tabique para evitar los movimientos laterales del mismo.

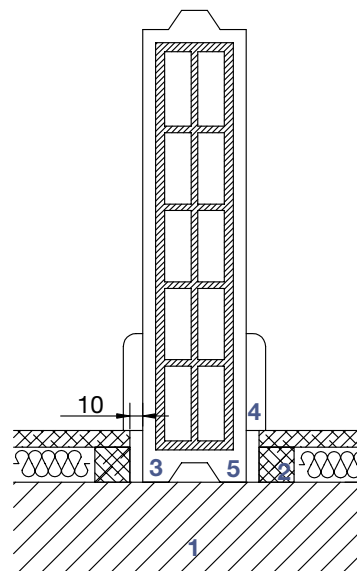


1. Forjado superior.
2. Junta de unión con pasta adhesiva (20-30 mm).
3. Tabique LADRYESO 8®.
  - 3.a. Pieza entera en última hilada.
  - 3.b. Pieza cortada en primera hilada.
  - 3.c. Arranque en seco del tabique.
  - 3.d. Pieza colocada a pistola.
4. Forjado inferior (con o sin pavimento).
5. Tabique perpendicular (entregado con enjarje).
6. Pilar o elemento estructural.
7. Premarco de carpintería (cogido al suelo con una clavera en cada base).
8. Anclajes del premarco (claveros).
9. Corte de 100 × 100 de la pieza LADRYESO 8® en cada clavera, a rellenar con pasta adhesiva.

Figura 2: Vista general de la colocación del tabique LADRYESO 8®.



1. Forjado.
2. Pavimento.
3. Placa LADRYESO 8®.
4. Zócalo.



1. Forjado.
2. Pavimento.
3. Placa LADRYESO 8®.
4. Zócalo.
5. Separación mínima (10 mm).

Figura 3a: Colocación del tabique LADRYESO 8® sobre forjado inferior. Acabado del suelo con pavimento cerámico.

Figura 3b: Colocación del tabique LADRYESO 8® sobre forjado inferior. Acabado del suelo con parquet.

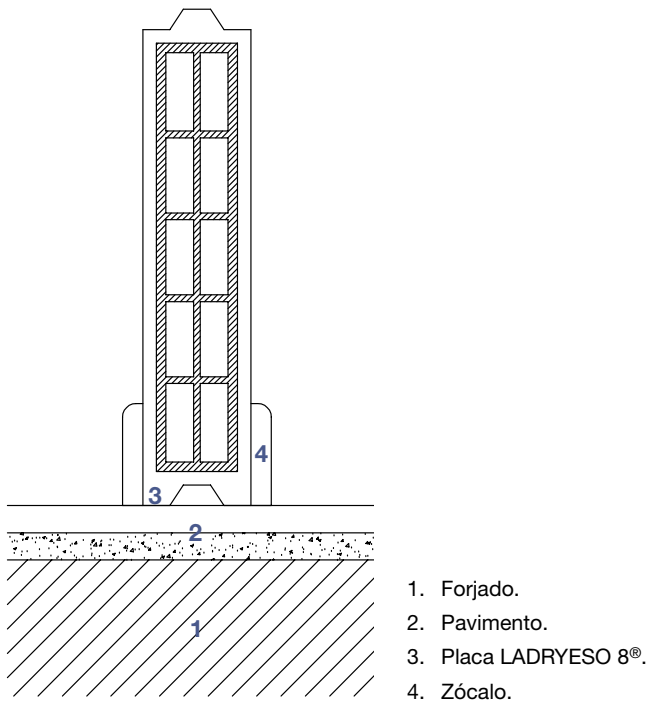


Figura 3c: Colocación del tabique LADRYESO 8® sobre pavimento.

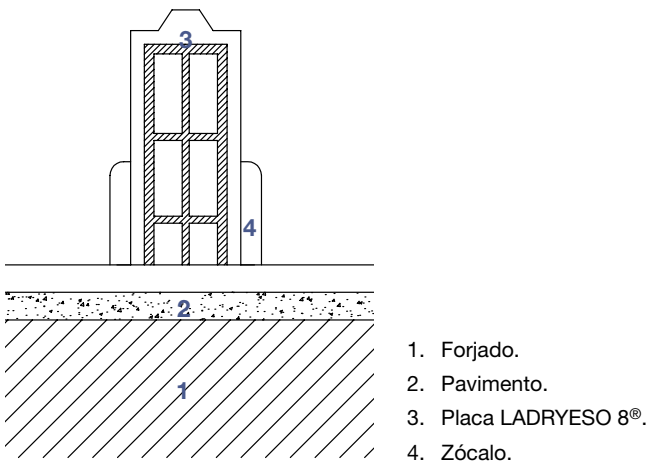


Figura 3d: Colocación del tabique LADRYESO 8® sobre pavimento.

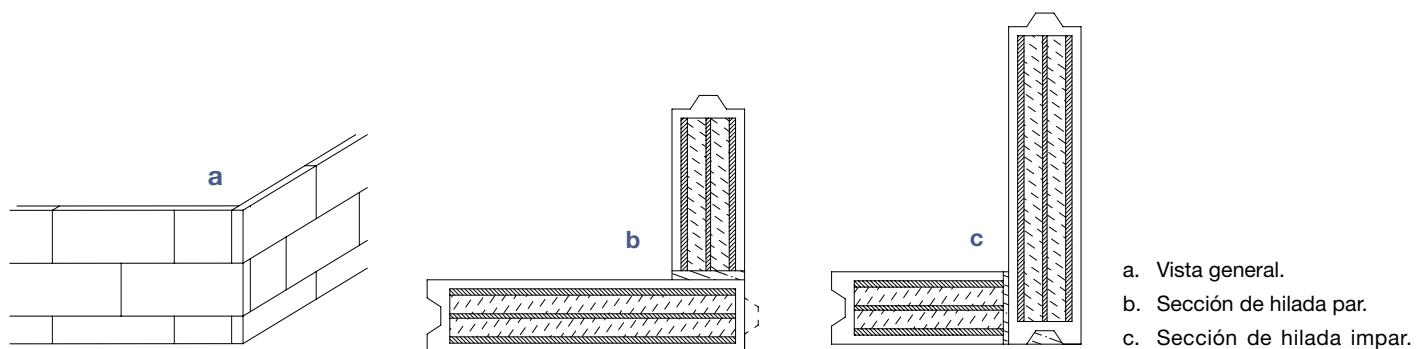


Figura 4: Unión de tabiques LADRYESO 8® en esquina.

### 6.5. Colocación de 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 a 1/4 de la longitud de la placa (> 210 mm).

A medida que se gana altura es necesario anclar las placas a las miras o reglas mediante hierros en U a fin de evitar desvíos en el tabique.

La pasta adhesiva de las juntas debe ser espesa, de modo que distribuida por los cuatro costados de la placa y una vez colocada esta, la pasta rebose uniformemente por las juntas. Una vez se completa el tabique, se afeitan las rebabas de la pasta adhesiva y se rejuntean las juntas.

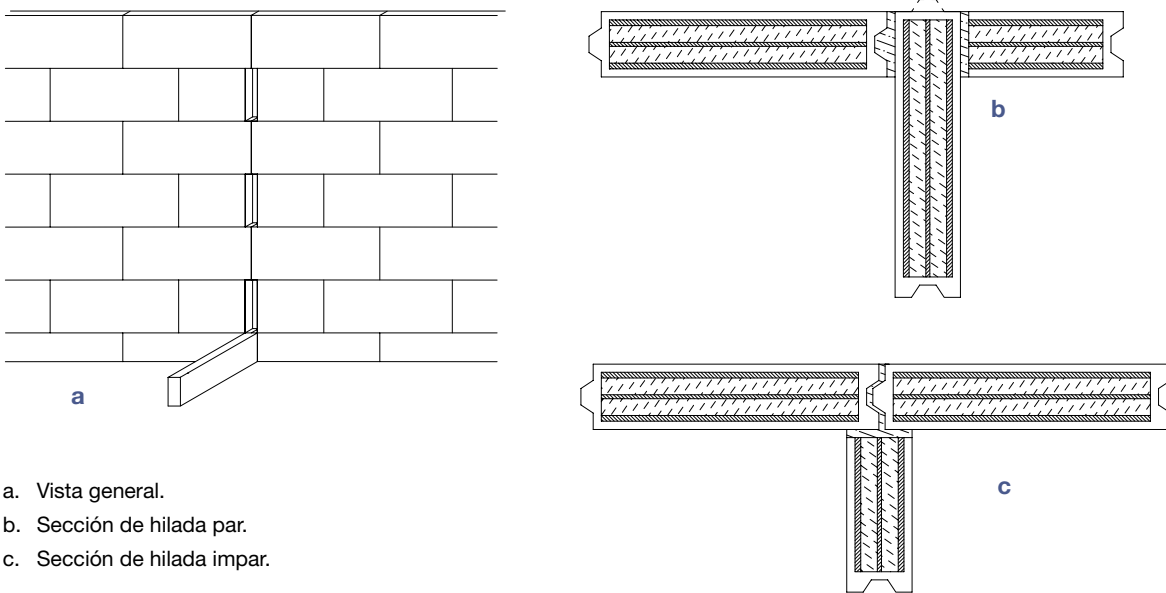
### 6.6. Encuentro de dos tabiques entre sí o con otros elementos no estructurales

La unión entre 2 o más tabiques se realiza por enjarje de sus hiladas, donde la 1.<sup>a</sup> (y sucesivas hiladas impares) de la unión es entera y las hiladas pares son enjarjes.

El enjarje entre placas LADRYESO 8® de Cerámicas CASAO y LADRYESO 6® es posible, puesto que las dimensiones a trabar y geometría de ambas placas es idéntica (a excepción de su espesor).

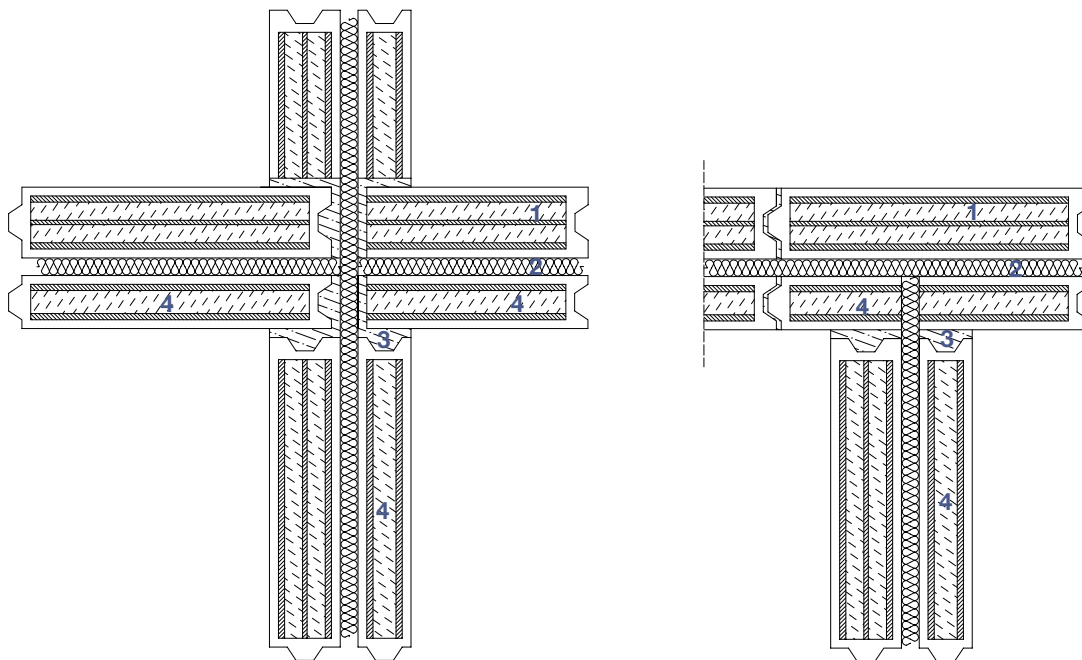
La unión de tabiques de doble hoja se realiza según los mismos criterios que la unión entre tabiques de simple hoja.

La unión del tabique LADRYESO 8® a otros tabiques es posible; en este caso es necesario ligar correctamente los 2 tabiques por medio de enjarjes e impregnar las piezas en contacto con la pasta adhesiva, o por medio de juntas de pasta adhesiva y sisal.



- a. Vista general.
- b. Sección de hilada par.
- c. Sección de hilada impar.

**Figura 5:** Unión de tabiques LADRYESO 8® en T.



- 1. Placa LADRYESO 8®.
- 2. Panel aislante.
- 3. Pasta adhesiva.
- 4. Placa LADRYESO 6®.

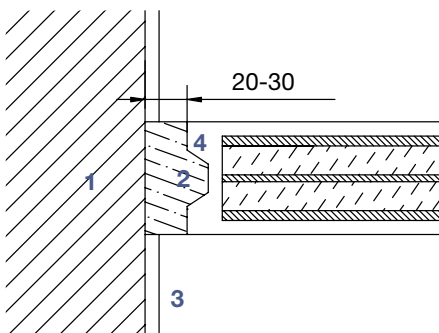
**Figura 6:** Encuentro entre tabique de LADRYESO 8® y LADRYESO 6®.

### 6.7. Encuentro con elementos estructurales

La unión de LADRYESO 8® a elementos estructurales se realiza dejando una holgura de 20-30 mm que se rellena con pasta adhesiva y sisal, a modo de junta deformable ante las deformaciones de la estructura. Es igualmente válida la ejecución de dicha junta con pasta adhesiva y sin sisal.

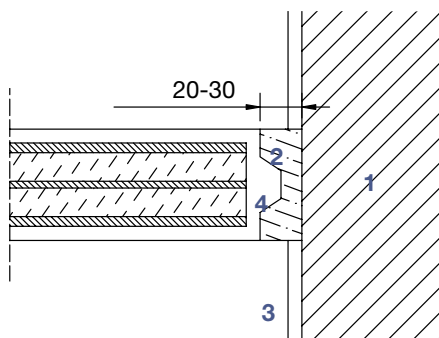
Esto es válido tanto para la unión del tabique a pilares y muros estructurales, como al forjado superior (de planta o de cubierta).

**Nota:** el encuentro del tabique con el forjado inferior se describe en las figuras 3a, 3b, 3c y 3d.



1. Pared.
2. Pasta adhesiva (con sisal).
3. Acabado de yeso en pared/pilar.
4. Tabique LADRYESO 8®.

**Figura 7a:** Unión del tabique LADRYESO 8® a pared, con machihembrado hembra.



1. Pared.
2. Pasta adhesiva (con sisal).
3. Acabado de yeso en pared/pilar.
4. Tabique LADRYESO 8®.

**Figura 7b:** Unión del tabique LADRYESO 8® a pared, con machimacho.

### 6.8. Unión de los cercos al tabique

En cada punto de anclaje se deja un hueco libre de 100 mm × 100 mm por corte de la placa correspondiente. Finalmente se rellena el hueco con la pasta adhesiva, y se guarnece con escayola o con la misma pasta adhesiva para igualar la superficie.

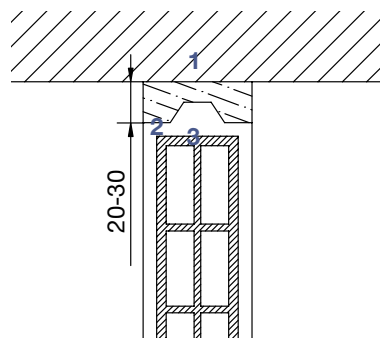
**Nota:** ver figura 2.

### 6.9. Rozas

Las rozas deben realizarse a máquina y serán, al igual que en la tabiquería tradicional y siempre que sea posible, verticales y horizontales, no admitiendo regatas oblicuas. Esto es obligatorio en el caso de rozas para conducciones eléctricas y recomendable siempre que sea posible en el caso de conducciones de fontanería.

Las rozas horizontales se ejecutarán aprovechando los alvéolos de la pieza, siendo necesario picar la escayola en las zonas de las juntas entre piezas. No se harán rozas coincidentes con las juntas horizontales entre placas. El tamaño del alvéolo permite la incorporación de las instalaciones domésticas habituales. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm de los cercos y de los encuentros con forjados y pilares. Cuando se dispongan rozas en ambas caras de un mismo tabique la distancia entre dos rozas paralelas no será inferior a 50 cm.

Las rozas se tapan con el mismo adhesivo usado para la unión de las placas LADRYESO 8®.



1. Forjado superior.
2. Junta con pasta adhesiva (con sisal).
3. Placa LADRYESO 8®.

**Figura 8:** Entrega del tabique LADRYESO 8® al forjado superior.

### 6.10. Enlucido final

Una vez las juntas del tabique están completamente secas, se aplica con llana una capa de 1 a 2 mm de espesor de la pasta de enlucido (ver 2.4).

Pasada al menos una semana, si se marcan las juntas entre las placas a través del enlucido, se añadirá un producto sellador a la primera mano de pintura de acabado del tabique, tanto si se trata de pintura al temple como pintura plástica, o se aplicará cualquier otra medida encaminada a garantizar la opacidad de la capa de pintura. El tabique admite cualquier otro acabado de un tabique tradicional: empapelado, recubrimientos de corcho, etc.

### 6.11. Alicatado

Una vez que las juntas del tabique están completamente secas, se extiende la cola de unión del alicatado con llana dentada. Dicha cola debe ser compatible con la escayola del tabique. Se alicata sobre el tabique LADRYESO 8® sin enlucir.

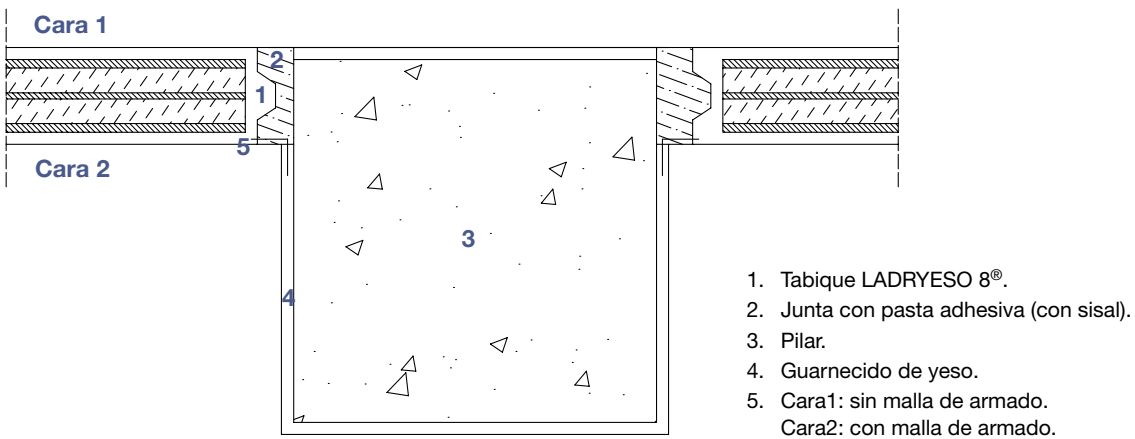


Figura 9a: Encuentro con pilar en el mismo plano que el tabique.

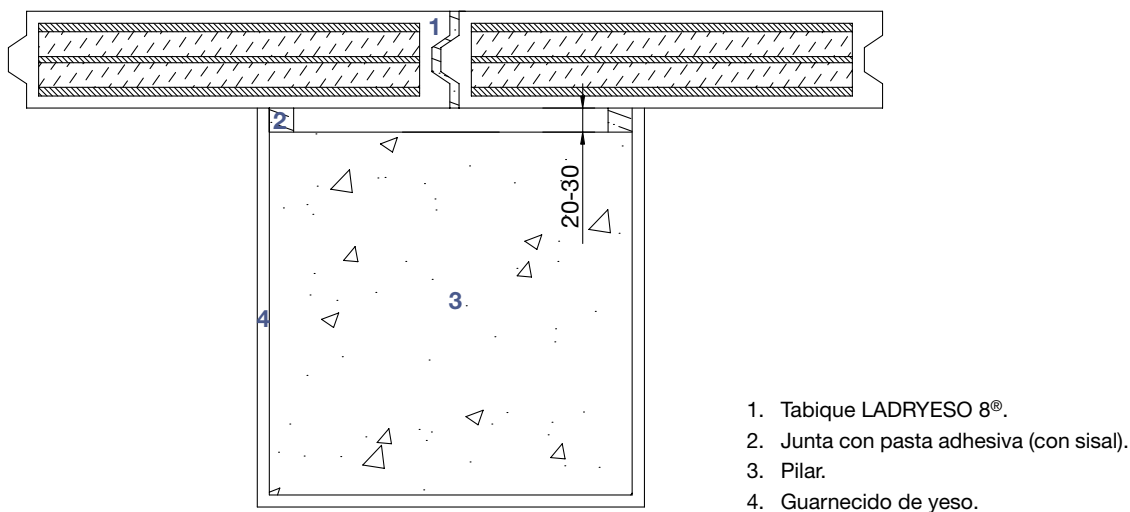


Figura 9b: Tabique contiguo a un pilar.

## 7. Referencias de utilización

El sistema LADRYESO 8® se ha utilizado desde el año 1993. Se ha instalado una superficie total aproximada de tabiquería de 2.000.000 m<sup>2</sup>.

El fabricante suministra, como referencia, la siguiente relación de obras:

- Polideportivo en Monzón (Huesca), Necso.
- 90 viviendas en Sta. Isabel (Zaragoza), Lain.
- 108 viviendas en Valladolid, Begar.
- Colegio en Fuenmayor (Logroño), Necso.
- 200 viviendas en La Floresta (Zaragoza).
- 400 viviendas Capitolio (Zaragoza), Construcciones Tabuena.
- Escuela de Ingeniería Industrial (Zaragoza), Dragados (25.000 m<sup>2</sup>).
- 99 viviendas en Parque Goya (Zaragoza), Ferrovial.
- 48 viviendas en c/ Tenor Fleta (Zaragoza), Ferrovial.
- 150 viviendas en c/Cesáreo Alierta (Zaragoza), Inmobiliaria R. Machín.
- 132 viviendas en c/Andador Alberto Albercicio (Zaragoza), Residencial Bruil.
- 600 viviendas en c/Matías Pastor Sancho (Zaragoza), Estructuras Aragón.
- 214 viviendas en c/Juan Carlos I (Zaragoza), Enrique de Luis SA.

## 8. Visitas de obra

Se ha realizado un muestreo de obras y entre ellas se han seleccionado 4 obras acabadas y una en ejecución. Las cuatro obras acabadas inspeccionadas por ITeC se listan en último lugar en la lista de referencias anterior.

Estas obras han sido inspeccionadas por un técnico del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) en junio de 2000, dando lugar al Informe de visitas del DAU 00/001, contenido en el Dossier Técnico del DAU 00/001.

El comportamiento de la tabiquería de las obras visitadas se considera satisfactorio con relación al cumplimiento de los requisitos de este DAU. No se han detectado anomalías atribuibles al sistema LADRYESO 8®.

## 9. Ensayos y cálculos

### 9.1. Introducción

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

- Ensayos de caracterización e identificación del producto LADRYESO 8 (y de los elementos constituyentes de la tabiquería).
- Ensayos de adecuación al uso del sistema (ensayos al tabique LADRYESO 8).
- Cálculos de adecuación al uso del sistema (cálculos del tabique LADRYESO 8).

El sistema de tabiquería LADRYESO 8® y sus elementos componentes han sido ensayados en el Laboratori General d'Assaigs i Investigacions (LGAI), según los ensayos y procedimientos establecidos en la Guía de Evaluación del DAU 00/001. Esta guía ha sido elaborada por ITeC siguiendo las directrices de la Guía DITE *Internal partition kits for use as non-loadbearing walls (Edition December 1998)*.

Estos ensayos han sido realizados sobre muestras tomadas en fábrica por el propio laboratorio (LGAI), en la planta de Cerámicas CASAO SA de Muel (Zaragoza), el día 16 de marzo del 2000. Las probetas de ensayo fueron construidas por el propio fabricante en las instalaciones del laboratorio correspondiente.

Además de los ensayos realizados en el LGAI, el fabricante ha aportado ensayos realizados en los laboratorios Arco Tecnos (Zaragoza) y GEOCISA (Madrid), cuyos resultados quedan también recogidos en este documento.

Todos los informes de ensayo anteriores, así como el informe de toma de muestras constan en el dossier técnico del DAU 00/001.

### 9.2. Ensayos de caracterización e identificación de los elementos del sistema LADRYESO 8®

#### 9.2.1 Objeto

El objeto de esta serie de ensayos es, por un lado, la identificación de las muestras y por otro, la verificación de las características principales de los elementos constitutivos de los tabiques LADRYESO 8®. Estos elementos constitutivos son:

- Placas LADRYESO 8®.

- Escayola E-35 Iberyola, de recubrimiento de la placa.
- Pegamento Ibercol G.
- Yeso para enlucido Mecafino Banda Azul.

Con estos ensayos se comprueba la identidad y representatividad de la muestra tomada en fábrica y, por tanto, la validez de los resultados obtenidos en los ensayos del tabique.

#### 9.2.2 Características de la placa LADRYESO 8®

Se han ensayado los parámetros de la placa que se consideran más relevantes para su caracterización, obteniéndose los resultados siguientes:

- Dimensiones:
  - Longitud = 831 mm
  - Anchura = 351 mm
  - Espesor = 80 mm
  - Planeidad = 0 mm
- Espesor de recubrimiento mínimo = 8 mm
- Resistencia a flexión: 654,2 daN
- Masa: 21,954 kg
- Dilatación térmica:  $3,7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- Expansión por humedad: 0,355 mm/m

Por otro lado, las características de la placa LADRYESO 8®, de acuerdo con el ensayo aportado por el fabricante son:

- Comprobación del aspecto: no se aprecian defectos a simple vista.
- Dimensiones:
  - Longitud: 831,4 mm
  - Anchura: 351,0 mm
  - Espesor: 80,0 mm
- Planeidad:
  - Cara 1 = 0,4 mm
  - Cara 2 = 0,5 mm
- Espesor de recubrimiento: 10,8 mm
- Masa: 21,475 kg
- Resistencia a flexión: 434,3 daN
- Dureza superficial: 74 mm Unidades Shore C
- pH: 8,62.

### 9.2.3

#### Características del material adhesivo

Producto Pegamento Cola Ibercol G:

- Resistencia media a flexotracción: 41,5 daN/cm<sup>2</sup>
- Resistencia media a compresión: 44,7 daN/cm<sup>2</sup>

### 9.2.4

#### Cantidad de yeso correspondiente al amasado de saturación

- Yeso manual para enlucido Mecafino Banda Azul: A/Y = 0,83 l/kg
- Pegamento Cola Ibercol G: A/Y = 0,99 l/kg
- Escayola E-35 Iberyola: A/Y = 0,64 l/kg

### 9.2.5

#### Características del ladrillo hueco de gran formato

- Dimensiones:
  - Longitud: 792,8 mm
  - Anchura: 320,3 mm
  - Espesor: 60,6 mm
- Planeidad: 2,3 mm
- Tamaño máximo de perforación: 11,5 cm<sup>2</sup>
- Masa: 11,078 kg
- Resistencia a flexión: 176,4 daN

## 9.3.

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

Se evalúa la adecuación al uso del sistema de tabiquería LADRYESO 8<sup>®</sup> con relación al cumplimiento de los 6 requisitos esenciales de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CE, junto con el requisito adicional considerado en este DAU de la durabilidad del sistema constructivo analizado.

#### 9.3.1

##### Resistencia mecánica y estabilidad (RE n.º 1)

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 hori-

zontales, choques, suspensión de objetos colgantes) se evalúa dentro del requisito de Seguridad de Utilización.

#### 9.3.2

##### Seguridad en caso de incendio (RE n.º 2)

##### 9.3.2.1

###### Reacción al fuego

La clasificación de los materiales cerámicos, del yeso y de las pastas de yeso según la norma NBE-CPI-96 es, según su comportamiento ante el fuego, M0 (no combustible).

De acuerdo con la Decisión 96/603/CE (modificada por la Decisión 2000/605/CE), las piezas de arcilla cocida, así como el yeso y las pastas de base de yeso, se clasifican como clase A1 de reacción al fuego «sin contribución al fuego».

##### 9.3.2.2

###### Resistencia al fuego

1 hoja LADRYESO 8<sup>®</sup>.

De acuerdo con el ensayo realizado en el laboratorio LGAI, del 17 de mayo del 2000, la resistencia al fuego de un tabique LADRYESO 8<sup>®</sup> con un enlucido de yeso fino de 2 mm de espesor por ambas caras, ha sido RF-90.

El comportamiento funcional, de estanqueidad y de emisión de gases inflamables del tabique durante este ensayo ha sido satisfactorio durante toda la duración del mismo (125 minutos).

Doble hoja LADRYESO 8<sup>®</sup>.

De acuerdo con la NBE-CPI-96, la resistencia al fuego de soluciones constructivas de dos o más hojas, puede considerarse como la suma de la resistencia al fuego de cada hoja simple. De este modo la RF de la doble hoja LADRYESO 8<sup>®</sup> con 3 cm de panel aislante ISOVER PI-156, puede tomarse como RF-180.

Doble hoja formada por LADRYESO 8<sup>®</sup> y LADRYESO 6<sup>®</sup>.

Del mismo modo la RF de la doble hoja formada por LADRYESO 8<sup>®</sup> y LADRYESO 6<sup>®</sup> de Cerámicas Sampedro<sup>1</sup> con 3 cm de panel aislante ISOVER PI-156, puede tomarse como RF 180.

<sup>1</sup> La RF de la hoja simple de LADRYESO 6<sup>®</sup> de Cerámicas Sampedro se ha obtenido por ensayo (ver DAU 00/002), obteniéndose una RF 90.



En resumen, los resultados obtenidos son:

Solución constructiva	RF por ensayo (en min)	RF por cálculo (en min)
1 hoja LADRYESO 8®.	90	—
Doble hoja LADRYESO 8® más aislante ISOVER PI-156 (3 cm)	—	180
Hoja LADRYESO 8® y hoja LADRYESO 6® más aislante ISOVER PI-156 (3 cm)	—	180 <sup>1</sup>

**Tabla 6:** Resistencia al fuego obtenida para distintas soluciones constructivas.

### 9.3.3 Higiene, salud y medio ambiente (RE n.º 3)

El sistema de tabiquería LADRYESO 8® satisface las condiciones adecuadas para garantizar la higiene o la salud de los ocupantes o usuarios de la obra de construcción.

### 9.3.4 Seguridad de utilización (RE n.º 4)

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

Este ensayo fue realizado por LGAI según las directrices y criterios de la Guía DITE n.º 003 *Internal partition kits*.

El ensayo consta de 2 partes:

- Una 1.ª serie de impactos, cargas y choques con cargas bajas, diseñados para observar la resistencia del tabique a los *daños funcionales*, y valorar en función de estos la durabilidad del tabique (ver punto 9.2.7).
- Una 2.ª serie idéntica a la anterior pero con cargas mayores, diseñados para observar la resistencia del tabique a los *daños estructurales*, y valorar en función de estos la seguridad de uso del tabique.

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

- Daños estructurales: aquéllos que comprometen la estabilidad e integridad del tabique.
- Daños funcionales: aquéllos daños fácilmente reparables y que en ningún caso ponen en peligro el cumplimiento de los requisitos esenciales.

Para el establecimiento de los valores de las cargas a 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.
- Categoría de cargas: a.

Donde el significado de estas categorías es el siguiente:

- Categoría de uso III: zonas fácilmente accesibles al público. Riesgo de accidentes y mal uso.
- Categoría de cargas a: objetos pesados tales como lavaderos, estanterías.

Los ensayos realizados relativos al requisito esencial n.º 4, y los valores de las cargas a aplicar de acuerdo con las categorías anteriores son:

- Daños estructurales, impacto de cuerpo duro (10 J).
- Daños estructurales, carga vertical excéntrica (100 kg, 24 h).
- Daños estructurales, impacto de cuerpo blando (300 J).

Los resultados de la serie de ensayos realizada demuestran un comportamiento adecuado de la tabiquería LADRYESO 8®, 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.

### 9.3.5 Protección contra el ruido (RE n.º 5)

#### **Aislamiento acústico**

De acuerdo con el ensayo realizado en el laboratorio GEOCISA, del 22 de julio de 1999, el índice de reducción sonora aparente  $R'$  al ruido aéreo entre locales de un tabique de doble hoja de LADRYESO 8® con una capa aislante interior de lana mineral ISOVER de 3 cm y con rozas en una de las caras, es de 47,4 dBA.

De acuerdo con el ensayo realizado en el laboratorio GEOCISA, de 5 de septiembre de 2000, el índice de reducción sonora aparente ponderado  $R'_w$  del tabique de hoja simple LADRYESO 8® es de 40 dB.

### 9.3.6

#### Ahorro de energía y aislamiento térmico (RE n.º 6)

##### **Coefficiente K de transmisión térmica.**

Se ha calculado el coeficiente K de transmisión térmica de acuerdo con los valores característicos de los materiales establecidos por la norma NBE-CT-79 y el método de cálculo establecido por la norma EN ISO 6946.

Las soluciones constructivas consideradas y sus valores de coeficiente de transmisión térmica son:

Solución constructiva	Valor calculado de K (en W/m <sup>2</sup> K)
1 hoja LADRYESO 8®	2,2
Doble hoja LADRYESO 8® más aislante ISOVER PI-156 (3 cm)	0,7
Doble hoja LADRYESO 8® más aislante ISOVER PI-156 (6 cm)	0,5
Doble hoja LADRYESO 8® y LADRYESO 6® más aislante ISOVER PI-156 (3 cm)	0,8
Doble hoja LADRYESO 8® y LADRYESO 6® más aislante ISOVER PI-156 (6 cm)	0,5

**Tabla 7:** Valores calculados del coeficiente K para distintas soluciones constructivas.

### 9.3.7

#### Aspectos de durabilidad y servicio

##### 9.3.7.1

##### Introducción

La durabilidad de la tabiquería LADRYESO 8® se evalúa sobre la base de su capacidad de resistir, sin menoscabo de sus propiedades funcionales y estéticas, las siguientes sollicitaciones:

- Acciones mecánicas leves debidas a impactos, y a cargas verticales y horizontales leves.
- Deformaciones de los forjados.
- Focos de calor localizados próximos al tabique.

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

##### 9.3.7.2

##### 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...

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, carga vertical excéntrica (50 kg, carga cíclica).
- Daños funcionales, impacto de cuerpo blando (3 × 120 J y 1 × 240 J).

Los resultados de la serie de ensayos realizada demuestran un comportamiento adecuado de la tabiquería LADRYESO 8®, puesto que se cumplen los requisitos establecidos de flecha instantánea, flecha residual, huellas dejadas por los impactos y daños funcionales.

##### 9.3.7.3

##### Resistencia del tabique al desarrollo de fisuras debidas a las deformaciones de los forjados

Se ha ensayado un tabique LADRYESO 8® de 3 m × 3 m en las instalaciones del LGAI. Este ensayo ha consistido en someter al tabique a una serie de deformaciones verticales en su coronación, aplicadas en perpendicular y en paralelo al tabique, por medio de una prensa.

Estas deformaciones intentan reproducir el efecto de las deformaciones que transmite el forjado de un edificio al tabique LADRYESO 8®. Se han ensayado el caso en que el tabique discurre paralelo al forjado y el caso en que discurre en perpendicular. Para cada uno de estos casos se ha repetido el ensayo con la base del tabique con y sin libertad de flexión, intentando reproducir así el efecto de la deformación del forjado inferior sobre el tabique.

La coronación del tabique fue ejecutada con una junta de 20 mm constituida por pasta de adhesiva y sisal, de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

El comportamiento del tabique se considera satisfactorio bajo las deformaciones de la estructura especificadas por las normas tecnológicas, para las luces consideradas para la tabiquería LADRYESO 8®.

## 10. Comentarios de la comisión de expertos

### 9.3.7.4

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

Se ha sometido un tabique LADRYESO 8® de 1,6 m × 1,6 m a radiación infrarroja por espacio de 6 h en una de sus caras, provocando una temperatura superficial constante de 50 °C. No ha existido ningún tipo de daño tales como deflexiones, pérdida de adherencia entre las piezas, fisuras, desconchados, deformaciones residuales u otros.

### 9.3.7.5

#### Planeidad de acabado del tabique LADRYESO 8®

Se ha medido la planeidad de acabado de los tabiques construidos en el laboratorio con motivo de la elaboración del presente DAU.

Se ha empleado una regla de 2 m y se han realizado 4 medidas en cada uno de los 3 tabiques ensayados, midiéndose las desviaciones máximas en cada caso.

El valor medio de la desviación para todas las probetas medidas (probetas de dimensiones distintas) es de 2,7 mm.

La planeidad de acabado que permite el sistema de tabiquería LADRYESO 8® se considera óptima para satisfacer los requisitos estéticos y funcionales de los tabiques.

La Comisión de Expertos realiza las siguientes consideraciones:

- Es necesaria la independencia del tabique de la estructura del edificio, y en particular de los forjados.
- Es necesario hacer compatible la rigidez propia del sistema LADRYESO con la deformabilidad de la estructura, de modo que el sistema pueda admitir las deformaciones activas y diferidas de la estructura sin desarrollar fisuras. Para ello es necesario el uso de juntas elásticas en el encuentro del tabique con la estructura.
- En el caso que el tabique se acabe con enlucido y pintura es necesario garantizar la opacidad del recubrimiento. Para ello se recomienda aplicar un enlucido de 1 a 2 mm de espesor y posteriormente, y en función de la ocurrencia o no del marcado de las juntas, seleccionar el sistema de fijación de la pintura más adecuado en cada caso (imprimación previa, sellador de pintura...). Cuando sea necesario, además, se puede hacer una prueba de pintura sobre el tabique.
- En el caso que el tabique se acabe con alicatado, en la unión de este al tabique no deben usarse morteros de cemento, sino morteros adhesivos caseína o con adhesivos en dispersión.
- La empresa instaladora de LADRYESO debe realizar los controles en obra adecuados para garantizar que se cumplen las indicaciones de montaje de este documento, y en particular que se respeta lo siguiente:
  1. el espesor mínimo indicado para la junta superior del tabique,
  2. el modo de ejecución de las rozas,
  3. que los requisitos relativos al pintado se especifiquen adecuadamente al equipo encargado del mismo.

# 11.

## Evaluación de la adecuación al uso y de la durabilidad

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 00/001 siguiendo los criterios definidos en la Guía de Evaluación del DAU 00/001, elaborada por ITeC:

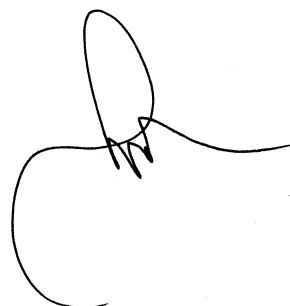
- Los resultados de los ensayos de caracterización del producto.
- Los resultados de los ensayos y cálculos de adecuación al uso del sistema.
- La información obtenida en las visitas de obra realizadas.
- Las características certificadas del control de la producción de LADRYESO 8®.
- Las instrucciones para el montaje de la tabiquería LADRYESO 8®.

Se considera que ITeC tiene evidencias para declarar que el producto LADRYESO 8®, fabricado por Cerámicas CASAO SA en su planta de producción de Muel (Zaragoza), e instalado por la empresa acreditada por Cerámicas CASAO de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, es adecuado para la construcción de:

- Paredes divisorias interiores no portantes.
- Trasdosados de fachada.

Puesto que cumple todos los requisitos reglamentarios 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, ITeC otorga el DAU al producto LADRYESO 8® de Cerámicas CASAO SA.



Página en blanco

Página en blanco

Página en blanco



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

Wellington 19  
E-08018 Barcelona  
**tel.** 933 09 34 04  
**fax** 933 00 48 52  
**e-mail** qualprod@itec.es  
**http://**[www.itec.es](http://www.itec.es)