

Documento:



PI-1

UNIDAD CONSTRUCTIVA

INDICACIONES BASE PARA LA REALIZACIÓN Y LEVANTE DE TABIQUERÍAS DE LADRILLO

DESCRIPCIÓN

Reglas generales y básicas para la realización de tabiquerías y trasdosados efectuados con ladrillos cerámicos de formato tradicional en el levante interior de edificios (ya sean de tipo residencial o de otra índole).

DAÑO

FISURACIONES DIVERSAS, NO PLANEIDAD Y HUMEDADES (CONDENSACIÓN Y CAPILARIDAD)

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia tabiquería y sus revestimientos

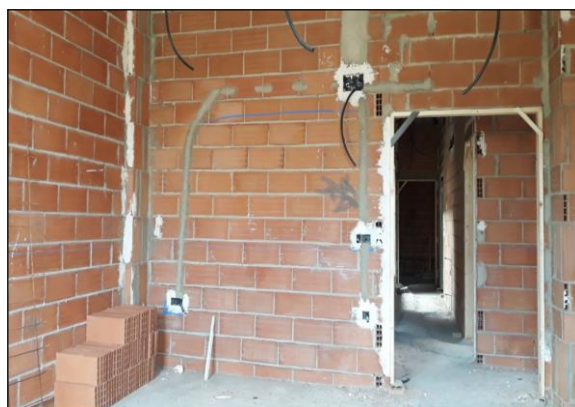


Fig. 1: Tabiquería de LHD con rozas para ubicar electricidad



Fig. 2: Tabique de LP con realización de hilada irregular

Dentro del conjunto de publicaciones que forman los “Documentos de Orientación Técnica en Edificación”, consideraremos el término ‘partición’ como sinónimo del concepto ‘elemento de compartimentación vertical’ (tanto fijo –tabiquería–, como aperturable –puertas–). Es decir, toda separación interior entre dependencias dentro de una edificación –y por tanto– diferente a la parte constructiva exterior (fachadas o medianeras), independientemente de las características térmicas, de habitabilidad o de resistencia al fuego de los recintos que separa. En todo caso y a estos efectos, los elementos constructivos a considerar aquí serán siempre verticales, no considerándose los elementos divisorios horizontales.

Las tabiquerías de ladrillo son uno de los trabajos más representativos de lo que es la labor tradicional de los albañiles. Se trata de una unidad constructiva que no requiere grandes complicaciones y que no está tecnificada, por lo que su puesta en obra es bastante simple y con una manera de ejecución análoga a la que se viene haciendo desde hace muchas décadas. Sin embargo, esto no nos debe engañar pues son necesarios también una serie de conocimientos básicos y una destreza a la hora de colocar y superponer las piezas. Hasta no hace excesivamente mucho tiempo, una de las maneras de evaluar si un operario podía subir de categoría (a oficial de segunda y a oficial de primera) era viendo sus cualidades y habilidades a la hora de levantar un paramento, de constatar cómo efectuaba las trabas y cómo se desenvolvía para recibir los precercos de puertas y ventanas. Todo eso se fue perdiendo durante la parte final del Siglo XX, y ahora, no hay unas pruebas definidas y estandarizadas para determinar los niveles profesionales del albañil.

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Los problemas habituales en esta unidad constructiva se repiten una y otra vez, siendo iguales los que se dan en unas provincias que en otras. Dentro de los más típicos podemos mencionar: colocación de piezas con algunas roturas o desportillados, deficientes encuentros con otros paramentos, falta de humectación del material cerámico, espesores de juntas no homogéneos, realización de rozas con demasiada profundidad (a veces seccionando por completo el tabique), ajuste impreciso con precercos de puertas, encuentro inadecuado con precercos de ventanas (trasdosados), faltas de aplomado, etc.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Las lesiones más recurrentes en las tabiquerías, según el Análisis Estadístico Nacional sobre Patologías en la Edificación que publicamos en diciembre de 2019 –sin precedentes en otros países– (https://fundacionmusaat.musaat.es/media/pdf/publicaciones/Resumen_patologias_III.pdf), son las siguientes, en números generales:

- Fisuraciones: 70% (de origen constructivo –46%– ; en acabados –24%–).
- Humedades: 23% (por condensación –15%– ; por capilaridad –8%–).
- Diversos: 7% (falta de planimetría –6%– ; manchas y suciedad –0'5%– ; ...).

Fig. 3: La falta de enjarje puede ser motivo de fisuraciones. El encuentro entre ladrillos de distinto formato y características aumenta ese riesgo. En la imagen se aprecian trabas defectuosas y la colocación de algunos LHD en sentido vertical.



En relación con las causas, la mayor parte de ellas tienen que ver con condiciones incorrectas de disposición (más de la mitad de las ocasiones) y con las ausencias y deficiencias (casi 1 de cada 4 veces). Si desglosamos y concretamos específicamente cuáles de los 16 tipos de causas determinadas intervienen en mayor medida en los procesos patológicos más usuales (sumando las 3/4 partes del total), tenemos las siguientes 5 causas (porcentajes expresados en números redondos):

- Incorrecto enjarje de los paños: 37%
- Ausencia/deficiencia de ventilación: 12%
- Ausencia/deficiencia de emparchado en elementos estructurales: 9%
- Ausencia/deficiencia de juntas constructivas o de dilatación: 9%
- Incorrecto recibido de la carpintería: 8%

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Nos centraremos aquí en las particiones interiores realizadas con ladrillo cerámico de tamaño tradicional (pequeño formato), que no tengan capacidad portante, sino solamente la misión de separación.

❖ Clasificaciones de las particiones de ladrillo

Hay un número importantísimo de consideraciones y conocimientos sobre las fábricas de ladrillo utilizadas en los cerramientos exteriores, que son de aplicación a las particiones interiores (tanto en aspectos de concepción, como de ejecución, de utilización o clasificación del material). Al objeto de no reiterar los mismos, se emplaza al lector a acudir a la monografía 'Documentos de Orientación Técnica en Fachadas' escrita por el mismo autor y patrocinada también por la Fundación Musaat.

➤ Clasificación de los ladrillos

No existe un convenio generalizado, uniforme y obligatorio que asocie formato, diseño y dimensiones exactas de los ladrillos con una denominación o palabra específica, exclusiva y excluyente (y, además, asociada a una categoría de partición). No obstante, sí podemos recurrir a una clasificación básica de éstos en función del número/porcentaje y ubicación de huecos en las piezas¹, como puede ser: ladrillo hueco simple, ladrillo hueco doble, ladrillo hueco triple, ladrillo hueco cuádruple, ladrillo perforado y ladrillo macizo (consultar también el *Documento Ff-3*). A partir de aquí, entran en juego otras consideraciones, como por ejemplo, que a los 'hueco simple' que son muy estrechos se les llame rasilla, o que aquellos ladrillos que tengan una mayor dimensión de les denomine 'gran formato'.

Atendiendo a otros parámetros, podemos clasificarlos como ladrillos toscos o no vistos (aquellos que recibirán un revestimiento posteriormente) o ladrillos vistos (aquellos cuya cara quedará a la vista, y normalmente, con un acabado y una terminación más cuidada). Los ladrillos perforados² y macizos son los únicos que pueden ser 'cara vista' (no existen ladrillos huecos de esta manera), al igual que también pueden ser de unas variantes específicas que les proporcionan otras prestaciones (hidrofugados, esmaltados, ...).

Las dimensiones de los ladrillos en España corresponden habitualmente a dos estándares genéricos, que son el ladrillo métrico y ladrillo catalán; pero éstos también tienen varias posibilidades según sean perforados, hueco sencillo, hueco triple, etc. Teniendo en cuenta las distintas dimensiones que pueden obtener para cada una de estas variantes y las combinaciones entre ellas (diferente soga, tizón y grueso), existe una excesiva heterogeneidad de formatos. Entendemos que debería homogeneizarse mucho más este material, tal como ocurre con otros. Así, alguna de las dimensiones de los ladrillos las encontramos con diferencias muy pequeñas (de 0,5cm o de 1cm) dentro de una misma categoría, por lo que es conveniente que se consensuara una única longitud de uso por tipo. *⇒ En el mercado hay en total más de 50 combinaciones posibles.*

¹ Grosos de los ladrillos huecos según su nombre: No existe una asignación única y obligatoria que asigne un nombre a un grosor en concreto; es más, para cada nombre existe una horquilla de diferentes gruesos que se consideran dentro de esa terminología; de esta manera, serían: Ladrillo Hueco Cuádruple –LHC– (18cm, 19cm o 20cm), Ladrillo Hueco Triple –LHT– (10cm, 11cm, 12cm o 15cm), Ladrillo Hueco Doble –LHD– (7cm, 8cm o 9cm) y Ladrillo Hueco Simple –LHS– (4cm, 5cm o 6cm). Dentro del concepto de ladrillo hueco simple existe la denominación llamada 'rasilla' que se utiliza para aquellos que son especialmente estrechos (aunque no hay un punto a partir del cual se consideren siempre así, pero normalmente son de 4cm o menos –3'5cm, 3cm y 2'5cm–). Dada la dispersión terminológica existente, hay incluso fabricantes que llegan a llamar rasilla a piezas de 1cm, 1'5cm y 2cm que no tienen huecos por su testa, pero a consideración de este autor dicha denominación no es aplicable porque no son ladrillos sino un producto destinado a un uso diferente (se podrían denominar plaquetas).

² Denominación de los ladrillos como 'macizo-perforado': Existe la tendencia errónea de denominar en muchos casos a los ladrillos perforados como ladrillos 'macizo-perforados', lo cual se da inexplicablemente también entre los técnicos, los cuales los nombran así en proyectos y en obras. Es decir, en función de sus características y volumen de huecos, un ladrillo será perforado o será macizo, pero no las dos cosas a la vez.

➤ Clasificación de las particiones según su cometido

Podemos hacer la siguiente clasificación según su cometido (*la denominación es propia del autor*):

- **DISTRIBUCIONES:** Son las paredes que se realizan dentro de las dependencias de un solo usuario o propietario (como el interior de una vivienda). Es la tabiquería normal que delimita los espacios. Normalmente no requieren prestaciones fuera de lo común.
- **DIVISORIAS-SEPARADORAS:** Son las divisiones y paredes delimitadoras entre usuarios o propietarios distintos, o entre éstos y las zonas comunes, así como las separaciones entre recintos protegidos, cuartos de instalaciones o espacios con actividades diferentes. Suelen tener que cumplir especificaciones concretas, como por ejemplo, al fuego y a la transmisión del ruido aéreo. Son de mayor espesor y pueden estar conformadas por varias capas en las que se combinan materiales y/o sistemas constructivos diferentes, pero complementarios entre sí (incluido la disposición de aislantes, bandas perimetrales elásticas u otros). En el caso de recintos no vivideros, las exigencias son menores y sus características geométricas y prestacionales son más reducidas.

➤ Clasificación de las particiones según su espesor

Recordemos nuestro rico vocabulario tradicional³ en el ámbito de la construcción, como p. ej., las denominaciones de panderete, citara y asta. Así, panderete es la partición delgada realizada con los ladrillos puestos de canto (y más específicamente si es con una rasilla), tabique⁴ es cuando está efectuada con un ladrillo hueco sencillo, tabicón es cuando la partición se ejecuta con un ladrillo hueco doble colocado con las caras del canto en contacto, y citara es cuando se lleva cabo con un ladrillo hueco doble con las caras de la tabla en contacto (o incluso cuando se efectúa con un ladrillo hueco triple).

Cuando las paredes se efectúan con ladrillos perforados o macizos se le llama 'fábricas', independientemente de que su destino sea como partición, medianera o fachada. Dentro de éstas los espesores se denominan: ½ asta (cuando su grosor es igual al ancho del ladrillo), 1 asta (cuando su grosor es equivalente al largo del ladrillo), 1 asta y media, 2 astas, etc. Hoy en día, la palabra asta tiende a no utilizarse y se usa ½ pie, 1 pie y 1½ pies (que, si bien no son estrictamente iguales, el concepto práctico sí lo es).

❖ **Tabiquería con ladrillos cerámicos de formato tradicional**

➤ Condiciones mínimas del material cerámico

Estos productos, como otros muchos, deben tener un marcado CE para que puedan comercializarse (dentro y fuera del país), lo cual implica la conformidad con los requisitos esenciales de la directiva de productos de construcción. Es una certificación con base en la norma armonizada correspondiente. Este marcado es responsabilidad del fabricante y no es una marca de calidad. En la UNE-EN 771-1 se indican las condiciones de durabilidad, de control de producción, de realización de los ensayos iniciales de tipo, etc. Por otra parte, conviene también que el lector pueda consultar lo indicado en los *Documentos Ff-3 y Ff-4*.

➤ Condiciones de ejecución

Efectuaremos aquí una indicación de los criterios base para la ejecución; no obstante, pueden consultarse por su analogía de aplicación (con las necesarias matizaciones), los apartados relativos al levante de las fábricas, colocación del mortero y limpieza, que están dentro del *Documento Ff-5*, así como el apartado sobre la ejecución de tabiquería de ladrillos gran formato del *Documento Pt-2*.

Las primeras acciones a realizar serán la limpieza previa de la superficie de apoyo y el marcado sobre el forjado de toda la geometría dimensional de la tabiquería de la planta en cuestión (el ancho a trazar será igual al de las piezas cerámicas). Este replanteo horizontal debe incluir la ubicación de las puertas, los cruces entre paredes y la situación de otros elementos (p. ej. mochetas de pilares). Además, hay que llevar a cabo el replanteo vertical que consiste en la disposición de miras para asegurar la verticalidad de las paredes, la distancia entre cada hilada, el lugar en donde irán los antepechos de aquellos huecos que lo posean, la altura de los dinteles de los huecos de paso y luz, así como la coronación de los tabiques.



Fig. 4: Orientación desigual y errónea de las piezas dentro de las hiladas, mala horizontalidad de algunos tendeles y falta de traba con los ladrillos de la jamba.

³ Vocabulario tradicional: Parece que las nuevas generaciones están perdiendo parte del extenso y variado vocabulario tradicional que tenemos en construcción.

⁴ Tabique vs. Tabiquería vs. Partición: A parte de este significado específico, la palabra 'tabique' –como se sabe– tiene también el significado habitual y general de designar a cualquier tipología de separación independientemente del tipo de ladrillo que se use, si bien, no suele emplearse cuando los ladrillos son macizos o perforados (en los que se usa más la denominación de 'fábricas'). La palabra tabique también es empleable para paredes realizadas con otros sistemas constructivos, como los de placas de yeso laminado.

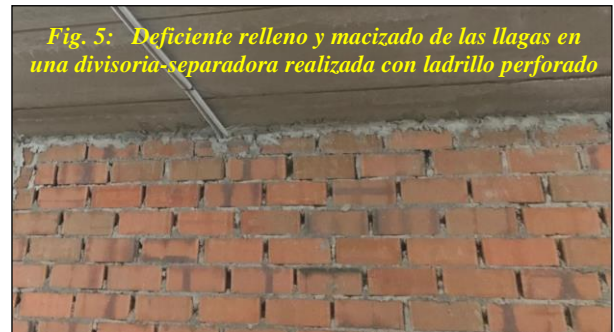
Cuando queramos referirnos al conjunto de los tabiques de un lugar usaremos la palabra 'tabiquería'. Por su parte, para referirnos a la totalidad del concepto que abarca a la suma de las tabiquerías, las fábricas, e incluso a las carpinterías interiores, deberemos usar el término 'partición', el cual es apto para todos los casos, independientemente del material, grosor o características constructivas.

Las miras deben estar correctamente aplomadas y alineadas con todos los cambios de dirección y marcando los distintos elementos existentes. La distancia entre ellas deberá ser tal que se garantice que el cordel (cuerda atirantada) no presente alabeos ni desplazamientos. Además de la mira inicial, final y las que fuera necesario colocar en posiciones intermedias, se colocarán otras por cada punto singular que hubiera.

Sobre las miras se hará un escantillado detallado marcando donde irán cada una de las hiladas, así como un escantillado general de alturas de toda la planta, para lo cual se marcará la cota de referencia de 1m tomada desde el punto más alto del dorso del forjado (nos ayudaremos para ello de un nivel de agua).

Será necesario dimensionar el grosor⁵ que deban poseer los tendeles (los cuales tendrán que ser iguales en todas las hiladas) para que el ajuste de la tabiquería con el forjado superior se haga con piezas completas y no sea preciso (en lo posible) cortar los ladrillos, lo que nos permitirá obtener una mayor calidad de los trabajos, menor desperdicio de material y un mejor rendimiento laboral de la puesta en obra.

La colocación del material cerámico en las hiladas se hará mediante el sistema de 'restregón y muñequeo', que es la manera tradicional de disposición. Esto es, no se coloca el ladrillo solo en sentido vertical sobre el mortero, sino que además simultáneamente se hace un movimiento lateral para que la masa se introduzca en la nueva llaga que se conformará. En general, la mezcla de agarre deberá macizar la totalidad del espesor de las juntas, para lo cual se retacará con la paleta hasta conseguirlo. Si durante la colocación de las piezas, el mortero no hubiera rebosado por alguna de las juntas, se añadirá la cantidad de mezcla necesaria. Después de ello, se retirará el material sobrante para quedar enrasado respecto a los planos laterales del paramento.



La última hilada es muy aconsejable que se reciba con pasta de yeso (por ser más elástico que el cemento); e incluso, adicionalmente puede recibirse una hilada intermedia con yeso cuando el tabique tenga cierta altura o el forjado posea vanos con luces importantes. Si el tabique se realizara con LHS puede estudiarse tomar 1 de cada 5 hiladas con yeso en lugar de con mortero, con el fin de dar una mayor y más rápida estabilidad durante el propio proceso de levante⁶. Aunque no es muy normal hacerlo así, antes del retacado de la tabiquería con el forjado superior es preferible dejar pasar unas 48 horas para que las juntas hayan fraguado bien. Además, en lo posible, la ejecución de fachadas y particiones viene bien hacerla desde las plantas superiores hacia abajo con el objeto de evitar la entrada en carga de los tabiques inferiores debido a la acumulación de las flechas instantáneas sucesivas de los forjados superiores ya cargados (con las consiguientes deformaciones y la aparición de fisuras en la tabiquería.).



En las particiones cerámicas es sumamente importante respetar las leyes de traba. Así, dentro del paño, cada hilada se dispondrá de forma que cada llaga (junta vertical de mortero) se sitúe en la mitad de la longitud del ladrillo que está en la hilada inferior y superior (colocación a 'mata junta'), no debiendo quedar solapes inferiores a un 1/3 de la longitud de la soga (dimensión mayor del ladrillo). Al mismo tiempo, la unión de cada paño con otro (ya sea en encuentros en L, en T o en X) se hará de tal forma que exista una trabazón total entre cada tabique, haciendo el engarce por cada una de las hiladas (y de no ser posible en alguna ocasión puntual, cada dos hiladas). Por esta razón, el avance longitudinal de los paños se hará quedando las necesarias endejas y adarajas como esperas para la conexión con las restantes particiones. En el caso de encuentros entre paredes realizadas con ladrillos de distinto formato, el enjarje no será posible, por lo que en este caso habrá que recurrir a la inserción de flejes metálicos que lo supla.

Para asegurar un buen recibido de la carpintería interior y su encuentro con los ladrillos, se tendrán en cuenta los criterios y consejos expresados en el Documento Pc-2 (recepción, montaje, control, etc.).

Las rozas se harán verticales u horizontales, pero no oblicuas. Se cuidará que su profundidad no sea tal que secciona el espesor total del tabique. Se macizarán convenientemente.

⁵ **Grosor o altura de los tendeles:** Las juntas horizontales de mortero de cemento tendrán, en general, entre 1cm y 1,5cm. Si se empleara yeso como pasta de agarre, el espesor de las juntas verticales y horizontales se recomienda que no sea mayor a 0,5cm.

En su caso, según prevea el proyecto, es posible que debajo del primer tendel se especifique la colocación de una banda elástica en el arranque del tabique. Por otro lado, en determinadas situaciones (como en épocas calurosas o con presencia de aire seco), puede ser conveniente proceder a la humectación del material, lo que evitaría la succión del agua perteneciente a la junta de mortero.

⁶ **Arriostamiento:** Cuando un tabique recién efectuado no esté arriostado por tabiques perpendiculares y quede expuesto a la acción del viento, es probable que sea conveniente colocar puntales laterales recibidos con yeso para garantizar la estabilidad durante su fraguado. Esto puede ser más necesario cuando la tabiquería se decide hacer antes que las fábricas de fachada y medianería. El criterio general será hacer los tabiques después de acabar la cubierta y las fachadas.

❖ Paredes divisorias-separadoras

Se trata de unas paredes⁷ que normalmente son dobles o compuestas. Por aclarar conceptos, las medianerías entre dos edificios diferentes no se consideran dentro de esta clasificación, dado que las mismas deben estar resueltas con la misma configuración de capas que los cerramientos de fachada.

Desde un punto de vista operativo y de preferencias de quien escribe, este autor considera que aquellas paredes divisorias-separadoras entre usuarios diferentes (por ejemplo, entre viviendas anexas) es preferible que tengan su configuración de manera simétrica respecto a su eje central. Esto es, que estén compuestas por una 'pared ligera–aislamiento–pared ligera', o una 'pared pesada única', o una 'pared pesada central con aislamiento en ambas caras y trasdosados laterales de paredes ligeras'. En el caso de aquellas particiones que sean divisorias-separadoras respecto a zonas comunes u otros recintos de diferente uso, se podría considerar en su diseño implementar también soluciones asimétricas como una 'pared pesada con aislamiento a un lateral y trasdosado de una pared ligera'.

Estas paredes deben ejecutarse con las mismas condiciones de calidad que las indicadas para las tabiquerías usadas en las distribuciones, pero además, es crucial respetar escrupulosamente los aspectos relacionados con la trasmisión sonora; en especial, la limitación de cualquier ruido que pudiera fugarse por el perímetro y los flancos. Es aquí donde cobra una importancia fundamental que se coloquen unas bandas elásticas en todo el contorno de las divisorias-separadoras (el lector puede consultar el sistema *Silensis*).

En la realización de este tipo de partición con piezas cerámicas, se recomienda que las citadas bandas elásticas sean 4cm mayores que el espesor de la pared (en la base y en los laterales sobresaldrían 2cm a cada lado, y en la cima se dispondría 1cm hacia el lateral que da para la estancia y 3cm hacia el interior de la propia partición). En cualquier caso, se cumplirá que en aquellos encuentros en los que vaya a ser necesaria la desconexión de los revestimientos, la banda elástica deberá tener un sobreancho suficiente para sobresalir también ≥ 1 cm con respecto al grosor del revestimiento. Hay que tener en cuenta que las bandas elásticas se deben adherir previamente con pegamento de escayola al elemento constructivo sobre el que se vaya a colocar (forjado inferior, pilares, etc.). Estas bandas se dispondrán a tope (testa contra testa), sin dejar discontinuidades. La primera hilada de ladrillo a colocar sobre las bandas se hará ejecutando el tendel con pasta de yeso (no obstante, en las paredes realizadas con fábricas pesadas a las que no se les incorpore banda elástica, se tomarán con mortero de cemento). Se comprobará también que no hayan quedado conexiones rígidas accidentales laterales (rebabas de mortero unidas a otros puntos).

En general, habrá que tomar las necesarias decisiones para que no existan elementos y espacios que puedan tener continuidad (no se interrumpan) a ambos lados de las divisorias-separadoras (p. ej. plenums de falsos techos, solados flotantes continuos, etc.). Los aislamientos que se dispongan dentro de estas paredes deben arrancar desde la base y llegar hasta la coronación, sin ningún tipo de discontinuidad o descuelgue, con espesor uniforme (no mermado o apretado) y sin nada que los atraviese. Es conveniente también que la lámina antiimpacto que se coloque debajo del pavimento, se doble en ángulo recto cuando llegue a este tipo de partición (con una entrega vertical que la haga llegar hasta la base del rodapié).

Las paredes realizadas con este sistema, deberán rematarse efectuando la última hilada con yeso, haciendo el retacado con la precaución de que no cubra lateralmente la banda elástica. Cuando exista falso techo y el forjado sea de bovedillas, se aplicará un material sellante continuo en la parte inferior de éste.

El encuentro entre las divisorias-separadoras y otras particiones que entren en contacto, deberá idearse con los criterios que aseguren que no se produzcan transmisiones acústicas (con variaciones o soluciones constructivas según si es con un tabique, con el trasdós de una fachada, de si la pared es pesada o ligera, etc.), concretándose por parte del autor del proyecto la manera exacta de hacerlo –detalle constructivo ad hoc–. Uno de los aspectos a definir también es la necesidad de que los revestimientos de las divisorias-separadoras queden desolidarizados/desconectados respecto a los otros de los elementos y paramentos aledaños, así como indicar la colocación de una cinta de refuerzo⁸ para minimizar la aparición de fisuras en los rincones. La forma habitual de desolidarizar, es pasar la paleta o llana antes de que la masa del revestimiento esté totalmente endurecida. La desolidarización debe hacerse incluso en el revestimiento intermedio que se pudiera hacer (enfoscado o guarnecido interior en una de las caras/capas de la divisoria-separadora). Se tiene que ser tan escrupuloso, que incluso las conducciones de instalaciones que vengan desde los forjados y se empotren en estas particiones, no deberían tener las pelladas de sujeción en el propio ángulo de encuentro (se evita así que actúen de puente acústico).

Cuando en el eje de la divisoria-separadora exista un pilar, es aconsejable forrar éste de un material aislante, así como después emparcharlo perimetralmente con ladrillo.

⁷ Elementos de separación según DB-HR: Desde el punto de vista de protección frente al ruido, estas particiones están reguladas por el CTE/DB-HR (ver apartado 3.1.2.3). Están clasificadas en Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3 (aunque este último tipo no se haría con la inclusión de ladrillos, sino con entramados autoportantes; es decir, divisorias-separadoras realizadas con paneles de yeso laminado o análogos). Será necesario recurrir a esta normativa para conocer las condiciones mínimas a cumplir, las limitaciones, la forma de cálculo, las características exigibles a los productos y elementos constructivos, los controles a efectuar, etc.

⁸ Cinta de refuerzo: Se trata de una banda o malla colocada en ángulo, que se incorpora durante la ejecución de los revestimientos (enfoscados, guarnecidos, ...) para robustecer la línea de encuentro entre paramentos (normalmente situados en perpendicular). La dimensión de cada lado será igual o mayor a 25cm.

❖ **Cierre de la cámara con la hoja secundaria del cerramiento (trasdosados)**

► El cierre de la cámara de aire de las fachadas y medianeras se hace junto al proceso de levante de los tabiques. Se trata de una operación que no tiene dificultad técnica, pero que requiere de siete aspectos principales que deben tenerse en cuenta:

- 1- Las consideraciones generales de ejecución son análogas a la de la tabiquería, incluido aspectos como el aplomado, los enjarjes, la colocación de una hilada de yeso en la parte superior, etc.
- 2- La segunda hoja de los cerramientos no debe tocar en ningún punto a la fábrica de la hoja principal, excepto en las jambas de los huecos (con las necesarias precauciones, y si así se decide por parte de la Dirección Facultativa) ⇒ ver últimos párrafos de esta hoja.
- 3- Es necesario ir comprobando constantemente que no queden atrapados en el interior de la cámara cascotes que pongan en contacto las dos hojas, que no se ensucie este espacio interior (ni con restos de ladrillo, ni de mortero que caigan al fondo) y que los paneles de aislamiento no se descuelguen ni queden doblados.
- 4- La colocación del aislamiento se hará una vez que se haya realizado el embastado (enfoscado interior de la hoja principal –ver CTE–), y cuidando que los paneles se sitúen con la barrera de vapor que tienen adosada mirando hacia el interior (en caso de que existiera). La fijación del aislante (con colocación a tope entre sí) deberá hacerse con los adhesivos o con las fijaciones-espiga diseñadas especialmente para ello, constatando siempre que no queden puntos sin aislar.
- 5- Los pilares deben rodearse convenientemente, emparchándolos interiormente y disponiendo sobre ellos la capa de aislamiento de manera continua, según se aprecia en la Figura 7. El autor del proyecto, en función de los cálculos y consideraciones térmicas, podría indicar si se pudiera eventualmente disminuir algo el espesor de dicho material en el ancho del pilar (esto se haría para que la profundidad de la mocheta hacia el interior no sobresaliera excesivamente). Hay que comentar que ciertos proyectistas no suelen concretar en los planos de cota este aspecto para que quede claro el espesor del aislante a situar.
- 6- Deberá estudiarse la colocación del aislante por la parte inferior de los vierteaguas de las ventanas.
- 7- En zonas climáticas muy lluviosas y húmedas, y según cálculos, puede ser necesario la ejecución de una cámara de aire ventilada (ver CTE). Además de ello, habrá que prever la formación de una canaleta interior (impermeabilizada y con pendiente) que permita la canalización- evacuación del agua de lluvia que penetrase, incluyendo la creación de varias salidas o ‘meones’. En esta solución, el aislante deberá ir situado por la parte posterior de la cámara de aire (y por tanto, en contacto con los ladrillos del trasdosado) ⇒ ver Documentos Ff-1 y Fa-2.

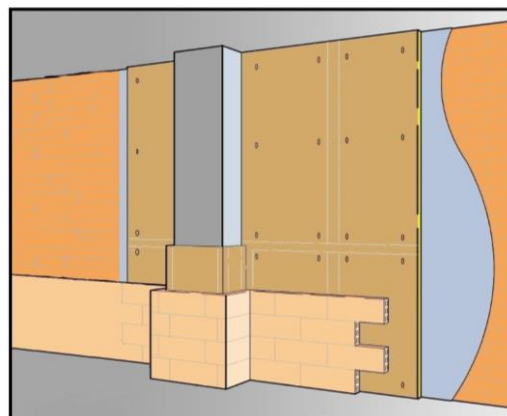


Fig. 7: Cierre interior de las cámaras y emparchado de ladrillo de un pilar con inclusión de un aislante

► El punto más conflictivo del trasdosado es la forma de realización de las jambas de puertas y ventanas. Hay varias maneras de hacerlo; cada una de las cuales tiene sus ventajas e inconvenientes. Por tanto, la forma de resolución de este encuentro tendría que estar presente y especificada en el proyecto.

Deberá asegurarse siempre que la jamba quede aislada interiormente y que el precerco de la carpintería quede suficientemente firme. Si la forma de fijación es mediante garras, el uso del yeso para su recibido deberá ser meticoloso para que no entre en contacto con el exterior ni con una posible filtración de agua.

Cuando exista guía de persiana empotrada, ésta deberá estar protegida inferiormente por la entrega lateral del vierteaguas (ver Documentos Ff-7 y Fc-3).

En función del comportamiento térmico, del grado de impermeabilidad que tenga la fachada y de la solución constructiva, puede ser necesario tomar precauciones especiales (ver punto 2.3.3.6 del CTE/DB-HS-1).

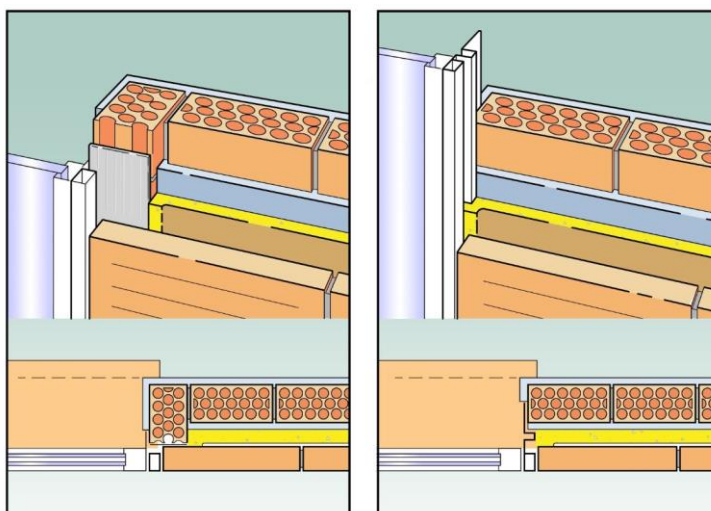


Fig. 8: Encuentro del trasdosado de ladrillo con las jambas de ventana. A la izquierda con doblado de la hoja principal y a la derecha sin él.

❖ **Determinación de puntos relevantes para la dirección de ejecución de obra**

Como normalmente ocurre con la mayoría de las unidades constructivas, un proyecto bien descrito, pormenorizado, justificado, documentado y con unos detalles constructivos bien planteados, es crucial para que todo llegue a buen puerto en la práctica. Sin embargo, esto no es siempre así, lo que puede provocar que el Director de Ejecución de Obra (DEO) llegue a adquirir un nivel de responsabilidad que no le corresponde, pues se trasladan las omisiones y las prescripciones incorrectas contenidas en el proyecto, al proceso de ejecución.

Con el objeto de no incrementar el nivel de riesgo (tanto del propio proceso constructivo, como de la actuación profesional que le concierne al DEO), es conveniente analizar los datos que constan en el citado documento proyectual. En este sentido, un chequeo de los aspectos que pueden ser necesarios durante la ejecución y que deberían figurar en el mismo, es una manera de anticiparse a esta situación.

En la 'Guía de análisis de proyecto para la dirección de la ejecución de obra' el lector puede entender el planteamiento y enfoque necesario para ello (no confundir nunca con un proceso de control de calidad del proyecto). En la Figura 9 se incluye una página de dicha publicación respecto a las tabiquerías convencionales realizadas con ladrillo, la cual puede ayudar a analizar los aspectos más relevantes, bajo la óptica antes mencionada.

Fig. 9: Página 53 del libro "Guía de análisis de proyecto para la dirección de la ejecución de obra" (Autores: M.J. Carretero y M. Moyá)

TABIQUERÍA DE LADRILLO												
DETERMINACIÓN DE PUNTOS RELEVANTES PARA LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA												
DEFINICIÓN GENERAL					¿Está justificado?		A justificar en...					
Rf.	CONCEPTO				SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
01	Están definidos los formatos y espesores de los ladrillos a utilizar											
02	Se ha indicado el espesor final de los tabiques (incluido el revestimiento)											
03	Está especificado el tipo de aglomerante											
04	Otra definición adicional (especificar):											
CASOS ESPECIALES					¿Está justificado?		A justificar en...					
Rf.	CONCEPTO				SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
05	En caso de grandes alturas, se prevén rigidizadores, pilastras,...											
06	Se incluyen fijaciones o uniones específicas en las terminaciones o encuentros con otros elementos que no sean fábricas											
07	Se define e incluye una armadura de tendel en celosía y galvanizada											
08	Los ladrillos poseen características mejoradas o propias, según el caso: formas aplanilladas, mayor resistencia, arcillas especiales, menor absorción, acabados concretos, etc.											
09	El material de recibido debe tener características especiales											
10	Es necesario concretar el tipo de arena (río, machaqueo, miga,...)											
11	En fábricas vistas se detalla el color del aglomerante y del ladrillo											
ENCUENTROS					¿Está justificado?		A justificar en...					
Rf.	CONCEPTO				SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
12	Se prevé el emparchado interior de los elementos estructurales											
13	En las particiones divisorias entre propietarios se toman medidas específicas para reducir la transmisión acústica											
14	Se prevén cargaderos para el caso de huecos interiores con luces grandes											
15	Se incluyen detalles constructivos en casos de especial relevancia, complejidad o de encuentros singularmente extraños											

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9).
● Viñao D'Lom, Francisco. (Fig.: 7 y 8).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA
● CTE/DB-HR ; ● NTE-PLT ; ● UNE-EN-771-1 ; ● UNE-EN-772 ; ● Instalación del sistema Silensis (HYSPALYT) ● Guía de análisis de proyecto para la dirección de ejecución de obra (Carretero & Moyá); Fundación MUSAAT

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 20/b3º	Ord.: 38	Vol.: P	Nº: PI-1	Ver.: 1
-----------------	-----------------	--------------	----------	---------	----------	---------

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor Entidad Observación:
© de esta publicación, Fundación MUSAAT Colaboradora: **bankinter.** En este documento se incluyen textos de la normativa vigente