

El muro de ladrillo visto como elemento estructural y de cierre se ha perpetuado en nuestro país desde que Lluís Domènech construyó la editorial Montaner i Simón en los años 1881-1885. Es evidente que el concepto de la utilización del ladrillo en la composición de la fachada ha variado desde entonces, de fachadas como la del café-restaurant del parque de la Ciutadella (1887-88) en la que cada ladrillo tiene una situación destacada respecto a los otros se ha evolucionado a fachadas, como las que se presentan en este número de QUADERNS, en las que los ladrillos se integran conjuntamente formando un plano regular, el muro exterior.

Pero desde estas líneas no se quiere reflexionar tanto sobre la evolución de la imagen de la fachada de ladrillo, como sobre el comportamiento constructivo que esta ha experimentado a lo largo de estos últimos años, y más concretamente sobre la carencia de una actualización tecnológica de uno de los tipos de fachada más a menudo utilizado: la pared de 14 cm de ladrillo visto con cámara de aire y tabique.

Las dos condiciones básicas que tenían que cumplir los muros exteriores eran: la resistencia a cargas y la estanqueidad del agua. Es a partir de estas condiciones que las tecnologías evolucionan e independientemente del material empleado (ladrillo, piedra, tierra, madera, etc.) se consiguen muros exteriores resistentes e impermeables. El grosor del muro, la trabazón de los ladrillos o piedras y la protección exterior mediante un revestimiento de revoque impermeable eran cuestiones indiscutibles para conseguir ambas condiciones. El muro exterior por lo tanto era macizo y revocado.

La decisión de eliminar el revoque para dejar visible el material de constitución del muro implicó, necesariamente, permitir la entrada de agua dentro del muro macizo. Ante este hecho las tecnologías constructivas reaccionaron de dos maneras: cuidando al máximo el diseño de la junta entre piedras o ladrillos, como en la mampostería de la iglesia de las Salesas de Joan Martorell, y aumentando el grosor del muro, pues de esta forma el agua, aunque penetre, difícilmente puede alcanzar el paramento interior. Debemos manifestar que muchos arquitectos no fueron partidarios de dejar visto el material. Los edificios del Ensanche construidos con una pared maciza de ladrillo de 30 cm a la que posteriormente se impermeabilizaba con un revestimiento de piedra artificial o con un estucado son una prueba de este mantenimiento de las prácticas constructivas clásicas.

Actualmente existen algunas normas que no permiten la construcción de muros exteriores macizos si no llevan una impermeabilización exterior, como es el caso de la D.T.U. 20.11 *Parois et murs en maçonnerie*, o de otras que imponen limitaciones al grosor mínimo de los muros, como las normas alemanas que recomiendan que el muro tenga como mínimo un pie y medio.

Como en determinadas comarcas los fenómenos de lluvia y vien-

Exposed brick walls as structural and facing elements have been common practice in Catalonia ever since Lluís Domènech used them in the construction of Editorial Montaner i Simón in 1881-1885. Evidently the way this element has been utilized on façades since then has undergone a series of changes ranging from the façade of the Café/Restaurant in Ciutadella Park (1887-88), where nearly every single brick stands out on its own, to those included in the present issue of QUADERNS where all of them form the uniform plane of the exterior wall.

However, this paper does not intend to discuss the evolution of brickwork façades. Rather, it intends to explore the construction practices this type has exhibited throughout the past few years and,



more specifically, the lack of technological modernization of one of the most commonly used façade types: the exposed 14-cm hollow brick wall.

The two basic conditions which exterior walls had to comply with were a good bearing capacity and water resistance. They are the conditions for any technological breakthrough and, regardless of the material (brick, stone, wood, etc.), they must be met. The thickness of the wall, the method of joining of bricks or stone and the exterior waterproof finish were indispensable requirements to satisfy both conditions, giving rise to a solid, covered wall.

Eliminating the lining to expose the joints of the wall necessarily would permit water to penetrate. All solutions followed either

LA NECESARIA RECONVERSION DE UN TIPO CONSTRUCTIVO

A NECESSARY TRANSFORMATION OF A CONSTRUCTION TYPE

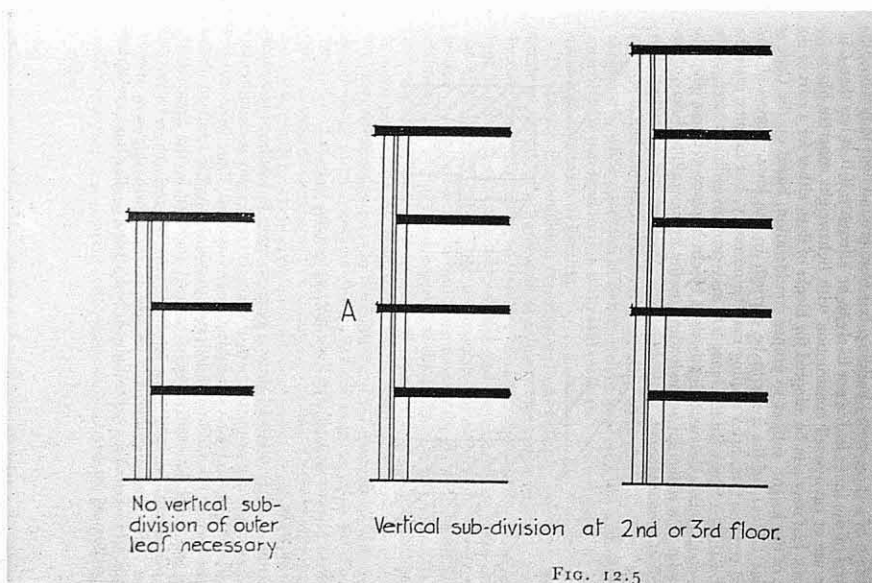
Jaume Avellaneda

to son muy considerables, los muros sin revestimiento exterior tenían que hacerse con gruesos importantes para asegurar que el agua no alcanzaría el paramento interior, la colocación de un tabique como trasdós interior dejando una cámara de aire reforzó aún más esta exigencia de impermeabilidad. El muro con cámara de aire surge pues más bien para esconder el agua que pudiera entrar en determinados periodos de condiciones climáticas extremas que para desaguar, a través de la cámara constituida, el agua que pudiera entrar por la hoja exterior, tal como sucede en el tradicional *cavity wall* inglés.

Posteriormente el grosor del muro exterior disminuye hasta llegar tan solo al que le obliga la condición resistente, 14 cm, convir-

of these procedures: taking extreme care of making the gaps between bricks or stones as thin as possible (for instance, the stonework of Joan Martorell's Church de les Saleses); or increasing the thickness of the wall, in which case, though the water indeed penetrates the wall, it seldom reaches the inner face. However, many architects were not in favor of this practice. The buildings in the *Eixample*, where 30 cm solid brick walls are covered utilizing either artificial stone or stucco, evidence how these traditional construction methods were preserved.

Current legislation bans the construction of solid masonry walls devoid of waterproofing. An instance of this is found in D.T.U. 20.11: *Parois et Murs en Maçonnerie* or other similar regulations

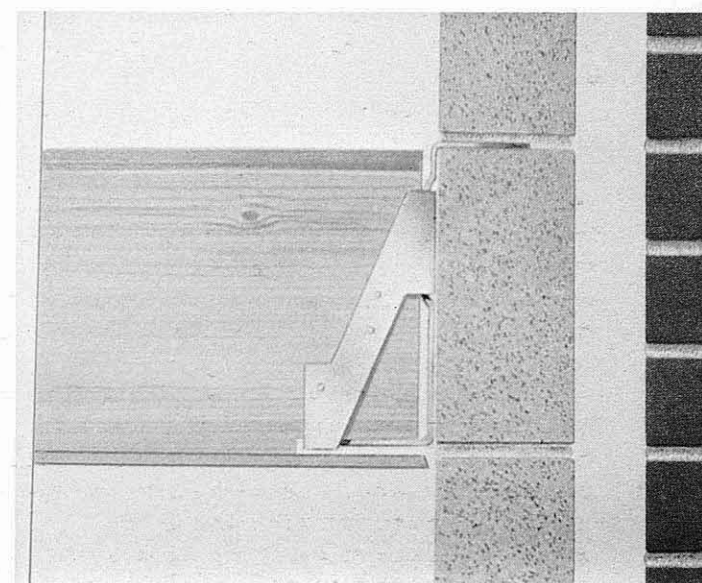


2

tiéndose una cámara que no tiene desagüe, en el elemento que asume la función impermeable del muro. Desde este punto de vista se puede decir en forma comparada que el diseño constructivo del *cavity wall* responde más a la idea de muro hueco interior para dotarlo de un desagüe adecuado, mientras que el muro que nos ocupa es un muro trasdosado para esconder el agua que se filtra por la hoja exterior.

En los últimos años han aparecido en nuestro país dos normas que afectan considerablemente a este tipo constructivo: la MV.201.1972, y la NBE.CT.79. Es decir que a las condiciones básicas de resistencia y de estanqueidad se le añaden la condición de aislamiento térmico y un refuerzo de la condición de resistencia.

La MV.201.1972 obliga a colocar un zuncho de hormigón ar-



3

which establish the minimum thickness of a wall, e.g., in Germany walls must be at least a foot and a half thick.

In some areas buildings are exposed to severe winds and rainfall. Accordingly, exterior walls with no finishing in such areas should be considerably thick in order to protect the inner surface from humidity. An efficient procedure is to build a thin layer forming a cavity for extra waterproof protection. Cavity walls appear more as a means to conceal the water that might seep in under certain severe weather conditions than as a means to drain (down the cavity) any water which could permeate the outer surface, as is the case of the traditional cavity walls in England.

Later, the wall became gradually thinner, down to 14 cm, the

1 Iglesia de las Salesas (1884) de Joan Martorell. Se puede ver el cuidado con el que se han tratado las juntas para impedir la entrada de agua.

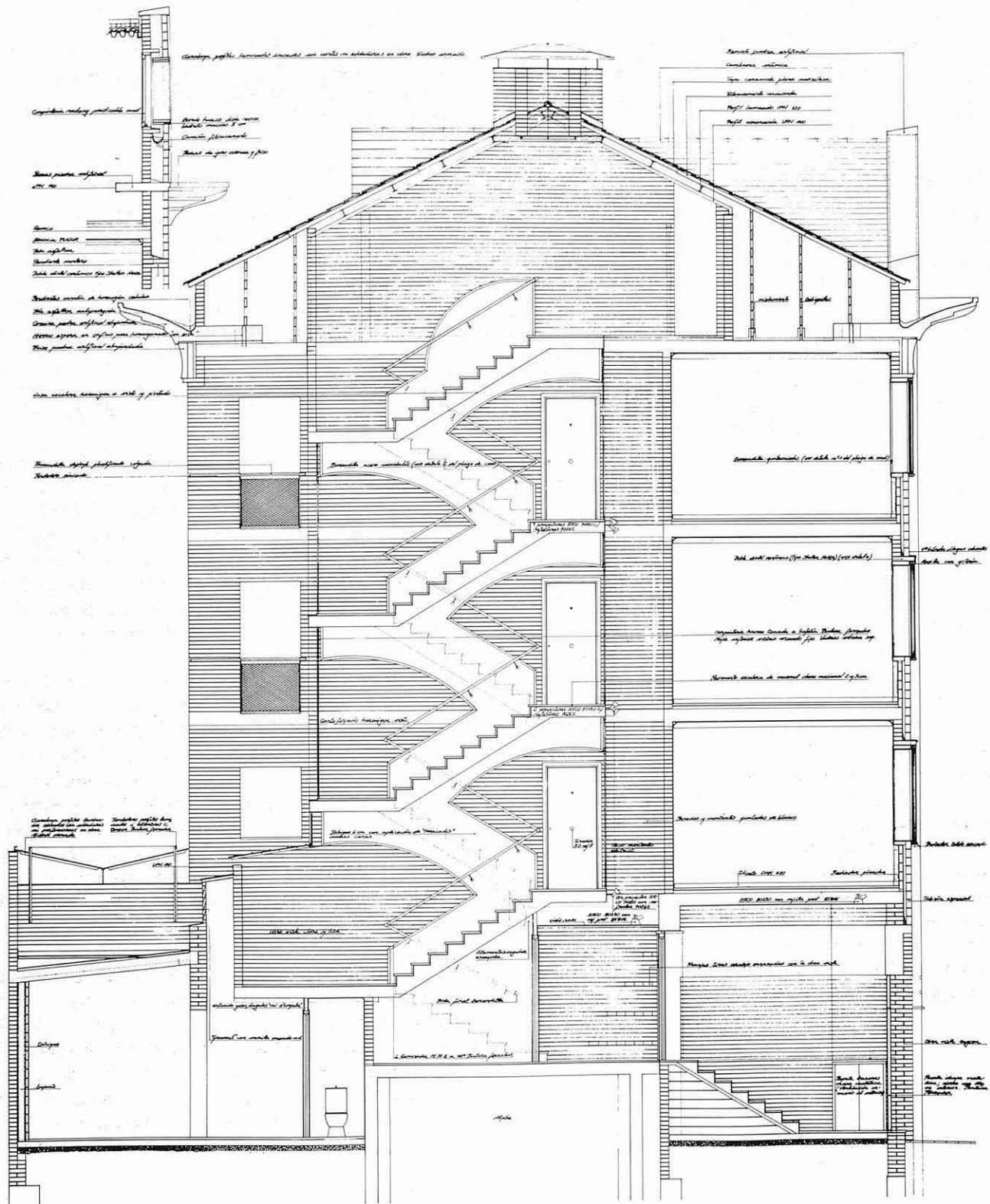
Brickwork on the Salesas Church (1884) by Joan Martorell. Note the careful treatment of joints to ensure maximum waterproofing.

2 El concepto de *cavity wall* inglés, muro de doble hoja o muro hueco. Del libro *Principles of Modern Building* H.M.S.O.

The concept of the English cavity wall, a hollow or two-layer wall. From *Principles of Modern Building* H.M.S.O.

3 Originariamente constituido por dos muros de ladrillo, actualmente se utiliza la versión en la que el muro interior de carga es de bloques de hormigón ligero, y por lo tanto aislante, ahorrándose la colocación del plafón de aislamiento.

Originally composed of two masonry walls, it is now standard for the inner bearing wall to be of light concrete blocks, thus avoiding the need for insulation.



El proyecto de viviendas en Mas Abelló, Reus, de Oscar Tusquets y Carles Díaz constituye un buen ejemplo de búsqueda constructiva para el muro exterior, utilizando materiales y medios al alcance.

The project for a housing development at Mas Abelló, Reus, by Oscar Tusquets and Carles Díaz, is a good example of building research where readily available materials and resources are used for the exterior wall.

mado a nivel de cada techo, y por encima de todas las paredes de carga y de trabazón. La anchura del zuncho depende de las dimensiones del muro, si el muro resistente es de 14 cm la anchura del zuncho también ha de ser de 14 cm y ha de apoyarse totalmente sobre el muro, esto quiere decir que con este tipo no puede hacerse un muro exterior de carga sin que queden estos zunchos visibles.

La NBE.CT.79 regula las condiciones térmicas de los edificios, tanto los gastos energéticos como la ausencia de condensaciones superficiales. Los estándares de aislamiento que la norma fija para los edificios son elevados y difícilmente se pueden cumplir sin añadir al muro un plafón de aislamiento. Es necesario advertir que la cámara de aire otorga al muro cierto aislamiento térmico, 0,20 Kcal/h.m².C, valor muy reducido si lo comparamos al aislamiento térmico que supone 2 cm de material aislante, es decir que la cámara no queda justificada tan solo por su comportamiento como aislante.

A grandes rasgos se puede decir que este tipo constructivo difícilmente puede superar las nuevas exigencias dictadas por la citada norma. En efecto, como la pared de ladrillo es la que cumple con la exigencia de resistencia, en primer lugar y desde el exterior se construye esta pared, una vez la estructura del edificio ya está realizada se coloca desde el interior el plafón de aislamiento enganchado a la cara interior y finalmente se construye el trasdós. Se puede comprobar la contradicción que existe, entre el lugar óptimo de colocación del aislamiento, en la cara exterior del trasdós, y el lugar donde realmente se sitúa, precisamente sobre la pared exterior húmeda. Lo que implica que determinados aislantes pueden perder, en contacto con el agua, sus propiedades específicas.

Pero no es tan solo eso, la propia concepción del tipo hace que la totalidad del borde del techo esté en contacto con el ambiente exterior, esto no es tan grave por las fugas térmicas que se ocasionan como por la muy posible aparición de condensaciones en el interior del edificio, y que se manifiestan tanto alrededor del techo como en los brancales, alfeizares, esquinas, etc.

Como sea que actualmente se promocionan muchas viviendas de poca altura, unifamiliares, en hilera, etc., donde la estructura de fábrica de ladrillo es plenamente vigente, creemos que se requiere hacer un esfuerzo importante para adecuar este tipo constructivo a las nuevas exigencias e incluso a los diferentes climas del Principado. Le corresponde pues a la Administración potenciar, mediante estudios, la reconversión de este tipo de ladrillo visto en otro más adaptado a las circunstancias actuales.

Jaume Avellaneda i Diaz Grande
Barcelona, 1949
Obtuvo el título de arquitecto en la ETSAB en 1973 y, posteriormente, el de Doctor Arquitecto en 1982. Desde 1976 es profesor de Construcción en la ETSAB y desde 1984 profesor titular de Construcción en la ETSAV, centro del que es director actualmente. Ha hecho diversos trabajos de investigación para una mejora de las soluciones constructivas en la edificación.

Jaume Avellaneda i Diaz Grande
Barcelona, 1949
Architect. Graduate of ETSAB in 1973. He was awarded his Doctorate by the same institution in 1982. Since 1976 he has been professor of Construction at ETSAB and since 1984 the permanent professor of Construction at ETSAV. He is currently the Director of ETSAN. He has undertaken the research of better construction techniques.

lowest possible for effective resistance. It thus becomes, not a drainage cavity, but the waterproofing part of the wall. While the English cavity wall is intended to provide adequate drainage, in this case the wall is hollow only to «hide» the water that permeates the outer face.

In the last few years a series of regulations directly concerning this construction type has been produced in Catalonia: the MV.201.1972 and the NBE.CT.79. To the waterproofing requirements these regulations have added considerations of thermal insulation and an improvement of bearing capacity.

Regulation MV.201.1972 compels constructors to include a reinforced concrete perimeter beam on all roofs and above all bearing and masonry walls. The width of the beams depends on the size of the wall. If the wall is 14 cm, the perimeter beam must be 14 cm as well and supported entirely by the wall. This makes it impossible to make an exterior bearing wall without a visible structure of this sort.

Regulation NBE.CT.79 establishes the thermal requirements for buildings regarding both energy consumption and the absence of surface condensations. This regulation establishes high insulation standards difficult to meet without insulation panelling. The cavity of the wall itself supplies a certain degree of thermal insulation (0,2 Kcal/h.m².C), which is not very much if compared to the amount of insulation obtained from 2 cm of insulating material. This means that the cavity is not justified only because of its insulating properties.

In general, this construction type could hardly surpass the new requirements established by this regulation. The brick wall is the bearing structure built first. Once in place, the insulation material is placed on the inner surface of this wall. Then the outer layer is built. There is a contradiction here: insulation is not placed where it works best—the interior of the brick wall. And in some cases, certain kinds of insulation are impaired by humidity.

Additionally, this type often allows the entire edge of the roof to be in permanent contact with the exterior, promoting not only heat losses but also the appearance of condensation inside the building. The effects are felt both under the entire roof and along dintels, parapets, corners, etc.

Low-rise, terrace, one-family etc., housing is currently standard practice. And it is precisely in the cases where brickwork is most common. This is the reason why we believe a considerable effort must be made to adjust this construction type to modern-day requirements and, even, to the varied climate of the Principality of Catalonia. Indeed, the public bodies should encourage research to transform this exposed brickwork type into another which better suits our modern-day conditions.