

C  
E  
R  
T  
A



**CONSEJO GENERAL**

**JOSÉ ANTONIO OTERO,  
REELEGIDO PRESIDENTE**

**PREMAAT**

**EL PREMIO  
GUILLÉN DE ROHÁN,  
EN LA UNESCO**

**CONTART 97**

**LA TÉCNICA  
MIRA AL 2000**

**Remodelación de las  
cubiertas del Museo del Prado**

# Muro cortina de ladrillo

**El muro cortina Allwall es una fachada ventilada de ladrillo cara vista con una total independencia entre sus hojas, lo que permite un aislamiento continuo y sin puentes térmicos. Su utilización solventa en buena medida las patologías que frecuentemente se dan en los cerramientos de fábrica de nuestro país, debidas, entre otros factores, a los propios materiales, las normas, el diseño, la puesta en obra o el paso del tiempo.**

Josep María Adell

Autor del sistema

**E**xisten razones que justifican la creación del muro cortina de ladrillo, hecho posible gracias al sistema de albañilería integral Allwall y que se presentó en la pasada edición de Construmat, donde fue nominado para optar al premio al mejor proceso constructivo.

La fachada ventilada de ladrillo cara vista a la que nos referimos tiene dos opciones constructivas, cada una de ellas con sus ventajas propias:

-MCL construido *in situ* (cis).

-MCL prefabricado, que presenta las versiones vertical (cpv), en ángulo (cpa) u horizontal (cph), puede ser prefabricado a pie de obra (PO) o en taller (ET).

El sistema utiliza las piezas *ladriflor todomuro*, combinándolas con armaduras de tendel Murfor y las nuevas armaduras de hueco tipo cercha de Bekaert, con dobles alambres longitudinales. Para cada caso se ha diseñado el anclaje Allwall apropiado. Su coste es razonable e incluso más económico que el convencional, al ahorrar mano de obra, tiempo de ejecución, andamios, etc.

Un reciente estudio estadístico de ASEMAS, la mutua de seguros de los arquitectos, sobre la incidencia de las lesiones de las fachadas de fábrica, señala que se alcanzó un porcentaje, tanto de frecuencia como de coste, del 50 por ciento del total de los eventos que se le han imputado a la citada aseguradora en una anualidad.

Las causas que han motivado que las fábricas hayan llegado a este alto porcen-

taje de patología y de costes de reparación se deben a la suma de varias circunstancias: los propios materiales, las normas, el diseño, la construcción, las ordenanzas, la puesta en obra y el paso del tiempo.

***Su coste es más económico que el convencional al ahorrar tiempo, mano de obra, andamios...***

En el mencionado estudio se analizan cinco cerramientos de hojas de fábrica de ladrillo cara vista y se dan las recomendaciones de mejora posibles. Sin embargo, el informe concluye con la necesidad de crear nuevas soluciones, que sean más eficientes y tengan menor grado de patología, a partir de las nuevas posibilidades que ofrece la fábrica armada.

Los criterios de diseño de la "fachada contemporánea", que apuntan soluciones a las causas de esas patologías son:

\* Juntas de movimiento verticales/horizontales (forjado/soporte).

\* Control de fisuración e incremento de prestaciones con la fábrica armada.

\* Anclajes apropiados que ofrecen libertad de movimiento entre el cerra-

miento y la estructura (forjado/soporte)

\* Comportamiento higrótérmico adecuado (paño/forjado/soporte)

Finalmente se desarrollan tres nuevos tipos de cerramiento para la fachada contemporánea:

\* Cerramiento autoportante. Sólo para tres o cuatro plantas de altura. Construido *in situ* para muros de carga o cerramiento.

\* Cerramiento semivolado. Solución de compromiso en altura. Construido *in situ* sólo para muros de cerramiento.

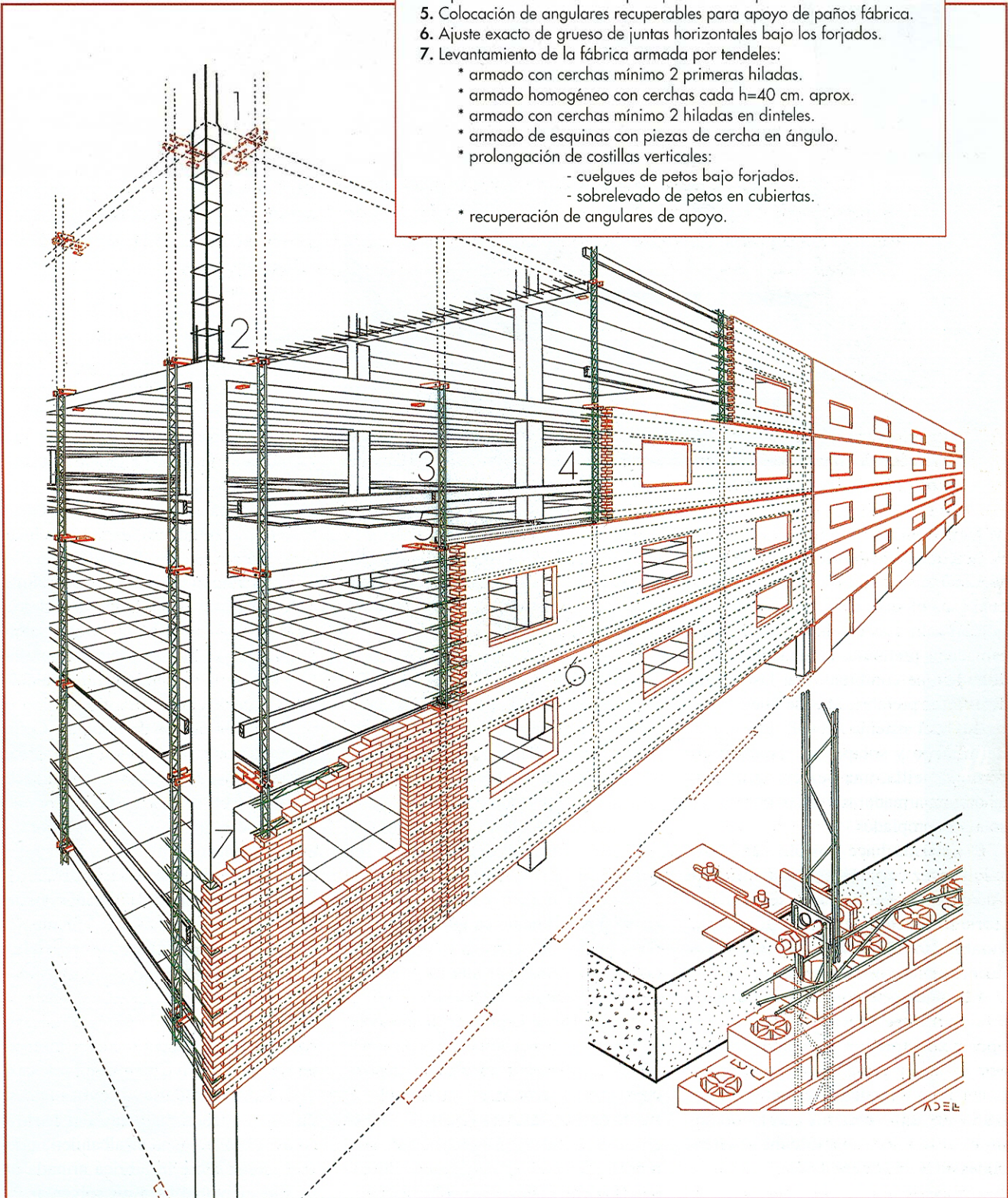
\* Muro cortina de ladrillo. La opción más interesante en altura. Construido *in situ* o prefabricado para cerramiento.

## Construcción

El sistema de albañilería integral Allwall contempla las posibilidades del armado vertical y horizontal de la albañilería, manteniendo el aparejo y sacando partido de la máxima inercia que ofrece el grueso de la fábrica, sin menoscabar ninguna de las cualidades de las piezas, ya que utiliza el ladrillo universal, rediseñado para una mayor eficacia.

El *ladriflor todomuro* tiene la misma calidad y cualidades de cualquier ladrillo extrusionado actual -calidad de cara vista, resistencia, porcentaje de huecos, consumo de mortero, acabado, peso, color, precio, etc.-, a las que se añade la posibilidad de armar. La utilización de *ladriflor* permite reforzar verticalmente junto a ambos lados de la fábrica, simplemente reemplazando la 'flor' por la armadura de hueco, introducida lateral-

1. Colocación de manguitos verticales en hormigonado. Cada 2,75 m.
2. Colocación de anclajes sin atención al control de ajustes.
3. Sujeción de costillas con tabloneros horizontales de protección.
4. Ajuste afinado de los anclajes a plomo con el paño de ladrillo.
5. Colocación de angulares recuperables para apoyo de paños fábrica.
6. Ajuste exacto de grueso de juntas horizontales bajo los forjados.
7. Levantamiento de la fábrica armada por tendeles:
  - \* armado con cerchas mínimo 2 primeras hiladas.
  - \* armado homogéneo con cerchas cada  $h=40$  cm. aprox.
  - \* armado con cerchas mínimo 2 hiladas en dinteles.
  - \* armado de esquinas con piezas de cercha en ángulo.
  - \* prolongación de costillas verticales:
    - cuelgues de petos bajo forjados.
    - sobrelevado de petos en cubiertas.
  - \* recuperación de angulares de apoyo.

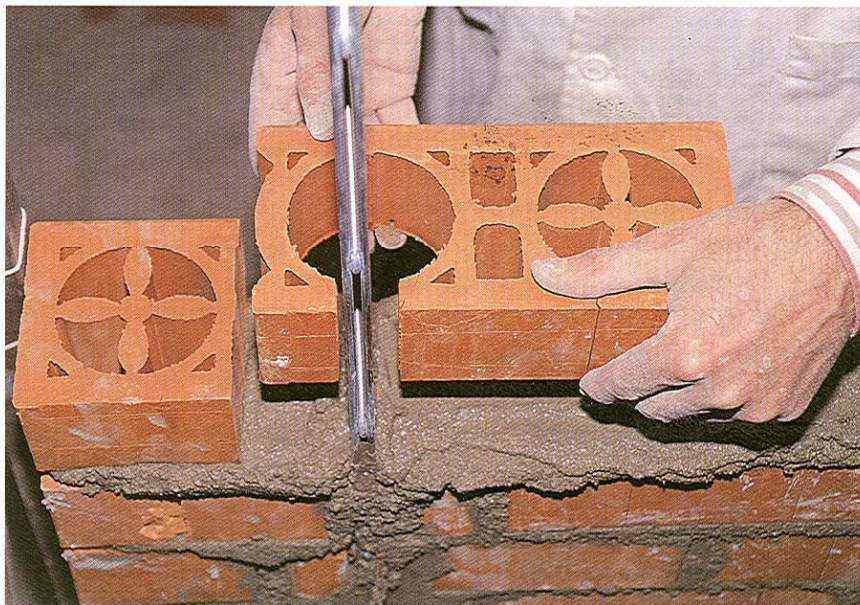


mente por la cara posterior del ladrillo.

Las armaduras de hueco prefabricadas permiten garantizar que se arma junto a ambas caras del muro, al introducir el armado por el lado no visto, y evitan

tener que enhebrar los ladrillos en las armaduras. De esta sencilla manera, la fábrica adquiere capacidad de tracción vertical y la máxima inercia posible a flexión. Todo ello se aprovecha para izar

paños prefabricados, hacer muros de carga que absorben momentos de apoyo del forjado, contener tierras, muros de cerramiento esbeltos ante el viento... El *ladriflor todomuro* vale para todo tipo



Proceso de ensamblaje del *ladriflor todomuro*.

de fábricas con o sin armado y es capaz de actualizar las fábricas tradicionales sumando las ventajas de la competencia, como son bloques de hormigón y hormigón armado. Las cerchas Murfor de las armaduras prefabricadas de tendel (horizontales) se combinan con las nuevas armaduras prefabricadas de hueco (verticales) del sistema Allwall. Los cruces del armado y solapes se resuelven de forma sencilla, una vez escogidos los anchos de armaduras y los puntos de encuentro apropiados.

El sistema hace posible garantizar que una vez construido el muro con este tipo de piezas y armaduras, se cumple la teoría de cálculo del proyecto y con la durabilidad exigida al escoger el tratamiento anticorrosión apropiado.

El conjunto se completa con el diseño de anclajes Allwall idóneos a cada opción constructiva, escogida según el tipo de muro, clase de apoyo y las sollicitaciones de cálculo restantes. Se recomienda usar morteros preelaborados de árido fino, con una mínima resistencia, igual o mayor que M-80.

### Opciones

El muro cortina de ladrillo puede construirse *in situ* o prefabricado. Aunque ambas opciones tengan variaciones de ejecución no las tienen funcionalmente, puesto que, al final, los paños de fábrica

quedan colgados del forjado superior de cada planta por las armaduras de hueco y sujetas por los anclajes. El proceso de ejecución tampoco afecta al funcionamiento de la fachada ventilada.

### Prefabricación

Si no se aceptan juntas verticales entre paños y se prefiere construir “de fuera a dentro” con andamios tradicionales, se aconseja construcción *in situ*. Esta opción también permite construir “de dentro a fuera”, colocando los angulares recuperables hacia el exterior. Si no importan las juntas entre paneles o se desea ganar tiempo y ahorrar en andamios, especialmente en edificios de varias plantas, se aconseja la prefabricación, que además permite mejores acabados y ofrece más seguridad.

En el caso de la prefabricación es lógico subir los paneles de ladrillo como remate final del cerramiento, una vez construida y aislada en continuidad el frente de la estructura y la hoja interior con aislantes ignífugos proyectados o en planchas. Sin embargo, nada impide empezar con la hoja exterior.

Los paneles se anclan a los forjados cada 2,75 m., es decir, hay una proporción de anclajes de 0,1/m<sup>2</sup>, en lugar de las 4 llaves/m<sup>2</sup> del ‘cavity wall’ europeo. Además, el montaje se simplifica y favorece la funcionalidad, pudiendo ha-

cerse hojas interiores con paneles ligeros. El sistema, aún siendo sus componentes inoxidable, resulta económico.

La decisión del tipo de prefabricación, a pie de obra o en taller, dependerá mucho del espacio disponible, distancia y coste del transporte, tamaño de la constructora, etc. Según el volumen a edificar y el espacio disponible, inicialmente habrá más ventajas y menos errores prefabricando a pie de obra. Se plantean tres formas de prefabricar:

- \* Prefabricación vertical. Construcción tradicional con plomada, miras, cordel, nivel. Ladrillo sentado a mano con cualificación. Mortero con paleta. *Ladriflor* más cerchas Murfor. Albañiles especializados como mano de obra. Elementos auxiliares: andamio de una planta de altura.

- \* Prefabricación en ángulo. Construcción sobre tablero ligeramente inclinado con las hiladas dibujadas. Sin plomada, miras, ni cordel. Ladrillo colocado con rapidez a tope sobre el tablero y en línea horizontal. Mano de obra: albañiles sin especializar. Elementos auxiliares: soporte del tablero y andamio de una planta de altura.

- \* Prefabricación horizontal. Construcción sobre una lámina en el suelo, colocando los ladrillos cara abajo, separándolos con trozos de listoncillos del grueso de la junta. Vertido del mortero autonivelante con manguera, hasta rellenar la balsa perimetral del alto del tablón de 1/2 pie. La mano de obra no requiere dotes de albañilería. Elementos auxiliares: lámina inferior sobre solera y tabloncillos perimetrales.

### Mejor calidad

La fábrica armada por tendeles constituye un paso decisivo para mejorar la calidad de la albañilería, al evitar que se produzca el agrietamiento del ladrillo cara vista. El sistema de albañilería integral añade sobre la fábrica armada un paso decisivo, al permitir solventar los problemas derivados de la construcción, sacando el máximo partido de las posibilidades técnicas y formales de cualquier tipo de fábrica, en beneficio de una mejor calidad y funcionalidad con un coste razonable. ■