

# PATOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN

## Parte II

Emilio Mosquera Rey, Arquitecto Técnico.

(continuación del nº anterior)

### 3.- LA SOLUCIÓN AMARILLA Y LAS VIGAS PALILLOS.

Constituyen, casi exclusivamente, los dos elementos de protección de que disponen los muros medianeros para garantizar las condiciones de estabilidad y resistencia.

Con estas dos ayudas los muros medianeros se disponen a vivir su vida útil.

Tanto la solución amarilla como las vigas palillo, como solución durable que garantice las condiciones estables de los muros, durante largos periodos de tiempo, no son correctas y presentan respuestas inadecuadas.

En primer lugar la espuma de poliuretano es un buen aislamiento térmico pero no lo es tanto, como aislamiento impermeable, y su durabilidad a la intemperie esta fuertemente cuestionada, ya que es deteriorado por la radiación solar por lo que su uso siempre debe realizarse con una protección de un elastómero de espesor variable (1,5-3 mm), densidad 1.000 kg/m<sup>3</sup> con coloración. La colocación en obra, también requiere de consideraciones especiales, respecto del soporte, la temperatura, la acción del viento, etc.

La Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios recomienda la protección mediante enfoscado o tabique de ladrillo de los tres primeros metros desde su base, con el fin de proteger la solución de agresiones externas, ya que mecánicamente no presenta resistencias adecuadas.

En todo caso lo que si tapa, son las posibles lesiones actuales o futuras del muro imposibilitando hacer un diagnostico adecuado, en caso necesario.

Por otro lado, las vigas palillo, generalmente son de madera y no presentan escuadrías regulares lo que

les confiere una escasa capacidad a esfuerzos de compresión, no son, tampoco, una solución adecuada para limitar la capacidad de movimientos del muro frente a un posible descenso a asiento vertical, en general puede ocasionar mayores problemas que beneficios ya que con el tiempo esa madera se deteriora, se empapa de agua y es un transporte ideal para canalizar el lavado de los finos de la masa del muro.

Hay que tener en consideración que en las fabricas la falta de homogeneidad e isotropía, hacen que las tensiones tangenciales, de todo origen, sean difíciles de equilibrar por el propio material, por lo que es, fundamentalmente, la acción de compresión la que introduce esta capacidad a través de las fuerzas de fricción entre sus componentes, es decir, un aligeramiento de la carga vertical puede provocar una disminución de la seguridad estructural del muro. Aunque suelen ser elementos masivos de elevado peso propio que generan la seguridad del conjunto, localmente, la seguridad puede estar condicionada por las cargas verticales transmitidas por las edificaciones a las que da soporte. Por tanto, cualquier aligeramiento de carga vertical, puede provocar la disminución de fricción entre los componentes masivos del muro, sobre todo, si estos no están suficientemente trabados por la acción de morteros y argamasas, que pudieran haber sido lavadas por la acción de los agentes agresivos del ambiente.

**Descargar un muro medianero de mampostería bastarda, no concertada, de una hoja y que ha sido expuesto durante años a la alteración de sus elementos constitutivos de su integridad estructural, supone restar seguridad a sus condiciones de estabilidad y resistencia local.**

#### 4.- ALGUNOS CASOS

En los últimos años se han construido muchos de los solares con longevidades conocidas y casi siempre ocasionando daños a las medianeras sobre todo si estas eran de mampostería, no es necesario recurrir a las grandes excavaciones que se han efectuado en la ciudad (Papagayo, Las Fundaciones etc.) que inevitablemente tienen que producir daños en los colindantes. Los casos que se revisan, son pequeñas construcciones con apenas excavaciones hasta la producción de los daños, que por supuesto suelen estar generadas por la actividad constructora, ya que, si no se hubiese actuado en los solares medianeros es probable que los muros seguirían en pie aunque en condiciones de máxima energía potencial, es decir, en un equilibrio inestable.

En este primer ejemplo, a discutir, presento un daño local en muro de mampostería, situado en una zona que durante una época fue especialmente demolida, con daños en muchas edificaciones.

En el momento en que tomé estas fotos, el muro presentaba un sistema de acodamiento metálico colocado justamente después de producido el suceso. La dentellada urbanística de la demolición tenía varios años de antigüedad y en su momento también dispuso de vigas palillo.

En el momento de la demolición, el muro medianero quedó arriostrado en sus extremos por las fachadas principal y posterior en planta baja, las fachadas en altura fueron demolidas conjuntamente con el resto de la edificación. Inicialmente el proyecto de nueva planta no disponía de sótano, y en estas condiciones el solar estuvo vacío durante varios años.

El daño local en el muro se produce cuando se desaloja la fachada posterior de planta baja y se estudia la viabilidad de construir un sótano, en cualquier caso las malas condiciones del muro acompañadas con una mala planificación y ejecución de los trabajos de excavación hacen que se produzca el fallo local del muro.

Se puede observar en las fotos las condiciones de heterogeneidad de los elementos constitutivos y su falta de trabazón e integridad de la argamasa.

En este caso, el fallo local del muro medianero provoca la ruina total del edificio colindante al ser la es-

tructura de pisos de un solo vano entre dos muros y no tener manera de redistribución de esfuerzos.

El muro medianero es de mampostería de una sola hoja, por zonas. Se descarga por la acción del vaciado con una antigüedad de más de 15 años.

En su momento se protegió con la solución amarilla y las vigas palillo, que en este caso eran de hormigón armado, y demostraron su ineficacia para trabar los posibles movimientos del muro.

Se puede observar en el reportaje fotográfico, la diferencia de durabilidad entre los muros de fachada y medianera, mientras el primero mantiene su estructura interna, composición granulométrica, trabazon, etc. en el segundo el agua como medio de transporte se ha llevado los áridos finos erosionando la integridad del muro como elemento, presentando disgregaciones y cavidades que lo hacen más sensible a las acciones locales.

El deterioro del poliuretano se puede ver por la proliferación de mantos verdes que indican claramente retenciones de agua y la formación de elementos vegetales.

Las diversas coloraciones de los elementos constitutivos de los muros nos indican el grado de deterioro, se puede observar la diferencia de coloración entre el muro medianero, tratado con poliuretano y el de fachada, revestido con mortero, que en su rotura presenta mayor integridad de sus componentes.

En mi opinión, las vigas palillo, no solo no han podido evitar el movimiento del muro medianero sino que, es probable que hallan inducido un movimiento horizontal y arrastrasen, a través de los forjados, el muro de fachada, por una rotación, que se puede intuir, por el estado de rotura de la fachada.

Este es un ejemplo significativo de lo que ocurre durante los años 85 a 95-97, con la demolición sistemática de edificios en la zona PEPRI. El desarrollo de la documentación de tal planeamiento se extiende demasiado en el tiempo, dando lugar a todo tipo de especulaciones sobre las distintas protecciones de tales edificaciones. Los propietarios empiezan una campaña de demoliciones de fachadas y generación de ruinas prematuras, con el fin de evitar las protecciones, previsibles, sobre sus edificios, a los efectos de convertirlos en solares que van a perdurar en el

tiempo, esta imagen se extiende por toda la zona PEPRI.

Para dotar a estas medianeras de cierta durabilidad se dispone la misma estrategia generalizada, de solución amarilla y vigas palillo.

En estas condiciones, éste conjunto de ruinas perdura durante al menos 15 años, hasta que se acomete la edificación de obra nueva, y es entonces, cuando en los trabajos iniciales de desescombro de los solares para proceder al apuntalamiento de los muros medianeros, se produce el colapso de uno de ellos que induce el desplome incontrolado de otro transversal con la fortuna de casi no afectar a los colindantes y vías públicas.

## 5.- CONCLUSIONES.

Este artículo, pretende presentar una opinión técnica a modo cualitativo, al objeto de que pueda servir de excusa, para debatir aspectos polémicos relacionados con los vaciados de solares durante largos periodos de tiempo y los sistemas utilizados para garantizar la durabilidad de dichos muros medianeros de mampostería. Digo cualitativos, para no entrar en aspectos cuantitativos, que serían objeto de otro artículo. Comentaba el editor de Stethen W. Hawking, respecto de su celebre obra "Historia del Tiempo", decía: *"recuerda que por cada ecuación que pongas, para explicar un fenómeno, pierdes la mitad de los lectores"*, ante tal sugerencia decidió no poner ninguna ecuación.

Es probable que muchos de los daños que se manifiestan en los muros medianeros de mampostería, tan frecuentes, tengan su origen en las condiciones indicadas en este artículo, es decir, en el deterioro por imprevisión técnica, fundamentalmente de plazos de ejecución para el comienzo de la obra nueva. **(Patología-Administración)**, permitiendo dentelladas urbanísticas indefinidas. Carencia de un mínimo estudio de la situación estructural en la que quedan tales medianeras durante largos periodos de tiempo, sin mantenimiento o simplemente con los sistemas de solución amarilla y vigas palillo, en el mejor de los casos **(Patología-Propiedad)**, y por último, inadecuados procesos de ejecución de la excavación, durante la construcción de la obra nueva, por no tener

en cuenta las condiciones estructurales de los muros medianeros, después de periodos prolongados de tiempo y sometidos a las acciones agresivas del ambiente, **(Patología-Técnicos)**.

Las soluciones parecen evidentes, fundamentalmente, deben de proceder de la autoridad Administrativa, no permitiendo la dentellada urbanística perdurable, en espera de la nueva obra, que nunca llega.

## ANEJO 1.- Recomendaciones de aplicación para aislamiento mediante espuma de poliuretano proyectado in situ.

### Sellos de calidad

Las espumas de poliuretano aplicadas por proyección "in situ" están reguladas por el Ministerio de Fomento. Existen dos tipos de Sellos de Calidad, ambos voluntarios:



**Sello Ince de componentes.** Se otorga al fabricante y a los componentes de poliuretano. Garantiza la calidad de los productos polioliol e isocianato que son las materias primas para la obtención de la espuma rígida de PUR.

**Sello Ince del Aplicador.** Se concede a las empresas que aplican los componentes de poliuretano para obtener la espuma rígida de poliuretano propiamente dicha. Garantiza la correcta aplicación y control de la espuma.

### Materiales

#### Tratamiento y/o preparación de soportes.

Según el procedimiento de aplicación y el tipo de soporte, puede ser necesario prever:

- Un tratamiento de protección contra la corrosión (soporte metálico).

- Una capa de sujeción, en particular sobre superficies antiguas.

- Un promotor de adherencias sobre superficies pulidas (aluminio, poliéster, etc.).

#### Poliuretano propiamente dicho.

La espuma rígida de poliuretano es el producto de la mezcla de dos componentes: polioliol e isocianato.

Las características físicas, mecánicas y de reacción al fuego, dependen de la formulación utilizada, existiendo espumas clasificadas por su comportamiento frente al fuego desde M1 a M4.

Los dos productos se suministran en bidones separados, marcados, con fecha de caducidad y acondicionados para soportar el transporte.

Las condiciones particulares para el almacenamiento se indican en la ficha técnica de cada fabricante, usualmente cerrado herméticamente, temperatura de 10°C a 35°C.

Gracias a la evolución de las técnicas de aplicación y el desarrollo de nuevas formulaciones, los márgenes de las temperaturas de aplicación de los componentes se han ampliado considerablemente. Estos márgenes son facilitados por el formulador, pero como regla general, no debe espumarse cuando la temperatura del soporte sea inferior a 5 °C.

#### Protección de la espuma aplicada.

**Radiación Ultravioleta:** Es necesario asegurar la protección de la espuma rígida de poliuretano contra la degradación provocada por los Rayos Ultravioleta.

**Mecánica:** En el caso en que la espuma pueda estar sometida a sollicitaciones mecánicas como en zonas de repetido paso de personal, zonas bajas, etc., se necesita una protección que efectúe un reparto de cargas a fin de evitar su deterioro.

#### Preparación del soporte.

El soporte debe estar sano, limpio y seco.

La espuma rígida de poliuretano puede ser adherida



directamente al soporte o, en caso necesario, indirectamente proyectando sobre una capa de imprimación.

En soportes antiguos, los ensayos de adherencia se efectúan después de su limpieza y antes de la aplicación.

Las superficies a tratar deben estar repasadas de posibles roturas, fisuras, agujeros, falta de mortero entre piezas, etc.

El soporte debe estar a una temperatura superior a 5 °C durante la aplicación.

#### **Aplicación de la espuma.**

La aplicación debe realizarse con equipo adecuado.

#### **Capas.**

El espesor máximo de una capa será de 15 mm. El número de capas será el necesario para llegar al espesor requerido. La aplicación de la capa siguiente debe efectuarse una vez alcanzada la espumación total de la precedente.

#### **Condiciones climáticas.**

Las condiciones climáticas tienen una gran importancia sobre la correcta aplicación de la espuma, no debe espumarse cuando la temperatura del soporte sea inferior a 5 °C, ya que de otro modo, se incrementa el consumo del producto e incluso puede haber problemas de adherencia.

La velocidad del viento debe ser inferior a 30 km./h salvo que se usen pantallas protectoras.

La humedad relativa ambiente debe ser inferior al 80% HR.

#### **Puesta en obra del revestimiento de protección.**

La espuma rígida de poliuretano debe protegerse adecuadamente frente a los rayos ultravioleta y a efectos mecánicos.

#### **Mantenimiento.**

Los deterioros constatados deben repararse inmediatamente. Las zonas dañadas se separarán cuidadosamente por su contorno con una pendiente de 45° hacia el soporte, levantándose el conjunto de capas. El revestimiento de protección será reconstruido rápidamente.

### **ANEJO 2,- Fachadas medianeras con espuma de poliuretano.**

Tanto en obra nueva como cuando por derribo del edificio adyacente tenemos una fachada medianera, será necesaria la incorporación de aislamiento. En muchos casos, cuando existe derribo del edificio colindante quedan al descubierto importantes deficiencias en el acabado de la fachada, oquedades, falta de sellado e impermeabilidad, inconsistencia y, por supuesto, ausencia de aislamiento térmico.

La solución de incorporar a estas fachadas espuma de poliuretano proyectado se consigue una rehabilitación de la fachada medianera: aportando sellado, impermeabilidad, consistencia y aislamiento térmico.

Con el fin de que la espuma no se degrade por efecto de los rayos ultravioleta se deberá proteger mediante pintura o un elastómero de poliuretano proyectado de 1.000 kg/m<sup>3</sup>, que además deberá mejorar todas las prestaciones de la solución.

También se recomienda la protección mediante enfoscado o tabique de ladrillo de los tres primeros metros desde su base, con el fin de proteger la solución de agresiones externas.

#### **Elementos del sistema**

- Aislamiento: espuma de poliuretano proyectada; capa de espesor mínimo de 30 mm. Densidad mínima de 35 kg/m<sup>3</sup>.
- Protección: elastómero de poliuretano; capa poliuretánica de espesor variable (1,5-3 mm), densidad 1.000 kg/m<sup>3</sup> con coloración. Aporta protección UV a la espuma de poliuretano e incrementa la impermeabilidad y la consistencia.

