



Entramado de madera en el Burgo de Osma, Soria

1. ANTECEDENTES

Con fecha 14 de octubre de 2002, un estudio de arquitectura solicita la realización de este informe. Según lo indicado por el solicitante del informe, el edificio data aproximadamente del siglo XVII. Actualmente se encuentra en fase de rehabilitación integral y se plantea la viabilidad de conservación de algunos elementos estructurales de madera que tienen implicaciones sobre la estabilidad general de los muros.

2. OBJETO DEL INFORME

El estudio se centra en el entramado de los muros de fachada y de los soportales, cuyo estado de conservación es determinante para poder garantizar la estabilidad del edificio rehabilitado. El resto de la estructura no es objeto de este informe porque ya ha sido derribada (como es el caso de las cubiertas) o ya se ha tomado la decisión de su completa sustitución (pilares, vigas y forjados del interior).

Se trata de identificar los agentes causantes de las patologías de los entramados, su localización y la estimación de su gravedad respecto a la estabilidad.

3. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

Casi toda la inspección se ha desarrollado desde el interior del edificio, por razones de accesibilidad, aunque en algunos casos el enfoscado o revoco impedía acceder a las piezas de madera. En algunos puntos se han podido tomar datos del estado de conservación de la madera desde el exterior.

En general se trata de identificar el agente causante de los daños de origen biótico (insectos u hongos) y



abiótico (fotodegradación), su localización en el edificio y su extensión haciendo una valoración de la gravedad del daño según la profundidad del ataque.

El resultado de la inspección de detalle queda recogido en el correspondiente anexo, haciendo referencia a los puntos inspeccionados y su localización en el edificio así como una descripción más extensa de los





agentes causantes de los daños. A continuación se exponen de manera resumida los aspectos más importantes de dicha inspección.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio es probable que date del siglo XVII. De planta sensiblemente cuadrada, tiene tres fachadas al exterior y un muro medianero. Consta de planta baja, dos alturas sobre planta baja y cubierta. La estructura principal está formada por muros de carga en las fachadas y algunos muros interiores, así como una estructura interior de madera a base de pilares y vigas. Los tramos inferiores de los muros son de mampostería, en las partes altas los muros son de entramado de madera con relleno de ladrillo macizo de medio pie. La mayor parte de la madera es de conífera, probablemente de alguna especie de pino nacional, aunque algunas piezas podrían ser de roble.

La fachada principal cuenta con un soportal: el muro carga sobre las vigas y pilares del soportal. Existe una fachada lateral y otra fachada trasera. El cuarto lado es el formado por un muro medianero con el edificio colindante.

Aparentemente se han realizado pocas intervenciones sobre el edificio a lo largo de su historia o bien las intervenciones no han afectado de manera sustancial a la configuración y a los materiales originales.

Con motivo de las obras de rehabilitación se ha eliminado toda la cubierta y el edificio se encuentra a la intemperie. Se conservan las fachadas del edificio y la mayor parte de la estructura interior.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE DAÑOS

Se puede apreciar a simple vista que la madera se encuentra afectada por una fotodegradación intensa, con una sensible pérdida de sección en algunas zonas. Ésta afecta superficialmente a la madera expuesta por lo que en el interior sigue conservándose sana. La pérdida de material por fotodegradación es muy lenta, lo que permite deducir que las maderas encontradas tienen una antigüedad de



varios siglos. Una inspección más detallada desde el interior, permite identificar distintos daños de origen biótico en el entramado de los muros, fundamentalmente hongos de pudrición cúbica e insectos xilófagos de la familia de los anóbidos, vulgarmente conocidos como carcoma, en ocasiones de manera conjunta, principalmente en la fachada principal, y de manera menor en las fachadas laterales y trasera. Estos daños afectan a la madera de albura y de duramen, llegando a la pérdida de toda la sección de

madera. Otros daños encontrados son debidos a insectos xilófagos de la familia de los cerambícidos, vulgarmente conocidos como carcoma grande. Son daños localizados y sólo afectan, generalmente, a la madera de albura, por lo que en la mayor parte de los casos no suponen para las piezas estructurales una pérdida de sección grave. Se han identificado daños de termitas en una vigueta del forjado de la segunda planta y en una pieza aislada y retirada de la estructura que se encontraba en el suelo. Aunque los daños se encuentran muy localizados cabe la posibilidad de que existan aún ataques activos en otras zonas.



La madera del soportal se encuentra en buen estado de conservación, presentando sólo algunos ataques superficiales producidos por cerambícidos y por fotodegradación.

3.3. ESTIMACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LOS DAÑOS

Los daños más graves son los ocasionados por la acción de los hongos de pudrición y por los anóbidos. Hay puntos del entramado de fachada donde el daño es muy grave con pérdida total de sección, como los durmientes y las carreras de las cabezas de las viguetas y también algunos pilares y travesaños. Los mismos ataques sobre en los muros laterales y trasero son de menor intensidad.

Los daños ocasionados por las termitas son muy graves, aunque limitados. Cabe pensar en otros ataques similares, no localizados durante la inspección.

Los daños ocasionados por la carcoma grande (cerambícidos) son, en general, de menor importancia.

Los daños por fotodegradación, aunque intensa y generalizada, no tienen una repercusión estructural grave, puesto que suponen una pérdida de sección de pocos milímetros de la cara exterior.

3.4. OTRAS OBSERVACIONES

Se hicieron mediciones del contenido de humedad en la madera, pese a ser poco representativas porque toda la estructura se encuentra a la intemperie y con lluvias recientes. Los valores obtenidos son los normales para cualquier madera expuesta a unas condiciones similares.

3.5. ESTABILIDAD DE LOS MUROS

Aunque no es objeto de este informe determinar con detalle la estabilidad de los muros de carga, la inspección realizada permite afirmar que los muros de carga perimetrales inspeccionados (con entramado de madera) se encuentran en una situación inestable, especialmente en toda la fachada principal (plantas primera y segunda) y en las fachadas lateral y



trasera (planta segunda):

Esta inestabilidad se debe a varios factores, entre los que cabe citar:

- Mal estado de algunos elementos del entramado, especialmente los elementos horizontales (durmientes), en algunos casos con pérdida casi total de sección resistente. Esta pérdida de sección implican un descendiimiento del muro y una línea de articulación en el paño del muro que reduce la estabilidad;

- Falta arriostamiento por haberse desmontado la cubierta, aunque actualmente se hayan dispuesto elementos de refuerzo durante la obra;

- Falta de cohesión entre la fábrica de ladrillo y el entramado de madera, como se observa en las ranuras u holguras existentes entre ambos materiales;

El estado de estos muros, por tanto, no se considera válido, requiriendo medidas especiales de consolidación o sustitución.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los principales daños existentes en los entramados de los muros de fachada son de origen biótico, los más graves debidos a hongos de pudrición e insectos xilófagos de la familia de los anóbidos, llegando a destruir completamente la sección de la pieza a lo largo de tramos relativamente grandes. También se han localizado daños de

cerambícidos, aunque poco extendidos y de menor intensidad y de termitas aunque sin evidencias de que afecten a los muros de fachada.

Existe fotodegradación intensa por la cara exterior de las maderas expuestas que afecta a las capas más superficiales.

Las zonas más afectadas son la fachada principal, especialmente en los durmientes y carreras del entramado, y en algunos pilares. En esta fachada los daños son generalizados y graves. En las otras fachadas los daños son más localizados y de menor importancia.

La estabilidad de los muros, especialmente los de las plantas superiores en fachadas principal y lateral, se ve seriamente comprometida por la falta de continuidad que tiene lugar en los elementos de madera del entramado de los muros que han sufrido daños.

5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN RECOMENDADAS

Los muros de las plantas superiores en la fachada principal y, en menor medida, las fachadas lateral y trasera, requieren una consolidación para garantizar su estabilidad.

Las soluciones de refuerzo o sustitución puntual en las maderas dañadas son viables para recuperar en tramos pequeños las secciones de las piezas afectadas. Esta soluciones son costosas



y de ejecución compleja, además de que requieren intervenciones complementarias en la fábrica de ladrillo para poder garantizar la estabilidad del entramado en su conjunto. La primera actuación a llevar a cabo es sanear las zonas afectadas eliminando la madera deteriorada tanto de los elementos del entramado como de las cabezas de las viguetas de los forjados, con lo cual en algunos casos el muro quedaría completamente descalzado y sin arriostramiento de forjados. La consolidación se puede realizar sustituyendo la madera eliminada por madera nueva, tratada en su caso con algún producto protector, o mediante la sustitución parcial con morteros de formulación epoxi.

Otras soluciones de refuerzo integral del muro, conservando la hoja original por el exterior se basan en reforzar por el interior con un muro de hormigón o estructura metálica, con el inconveniente del exceso de carga para las estructuras inferiores. En la fachada principal, donde las necesidades de consolidación son mayores, estos refuerzos tendrían que descansar sobre el forjado de la primera planta y, en última instancia, sobrecargar la estructura del soportal.


Las ventajas de estas soluciones son las de conservar una gran parte de la estructura original, aunque requie-

ren intervenciones complejas y costosas cuyo resultado depende de una ejecución cuidadosa y especializada. Considerando el nivel de actuación en el que se encuentra la obra, incluyendo la sustitución total prevista de la estructura en el interior, en nuestra opinión la solución más indicada para garantizar la seguridad de la obra rehabilitada es la reconstrucción de los muros de carga más afectados, por lo menos en



los tramos de segunda planta de las tres fachadas estudiadas y el de primera planta en las fachadas principal y lateral. En este caso sería recomendable recuperar los elementos originales de la construcción que permitan su reutilización, tanto de madera como de ladrillo.

La madera utilizada en la reconstrucción deberá contar con alguna medida de protección contra hongos e insectos xilófagos. La protección debe incluir medidas específicas contra la acción de las termitas. En el caso de las maderas menos expuestas, como las colocadas en el interior y bien ventiladas, puede ser suficiente una protección mediante la aplicación superficial de un producto fungicida e insecticida. En las maderas más expuestas, como las de los entramados de los muros, las cabezas de las viguetas apoyadas en los muros o las que puedan recibir aportes de humedad más o menos constantes, la protección recomendada es una impregnación en profundidad de un producto fungicida e insecticida.

Si embargo, con el fin de simplificar las prescripciones, lo recomendable sería que toda la madera estructural que entre la obra rehabilitada estuviera tratada en profundidad mediante autoclave. Estas medidas deben complementarse con la protección de la base de los muros y de otras vías de acceso de las termitas a la estructura de madera. Una descripción detallada de las medidas habituales para la protección contra termitas se recoge en el anexo de medidas de actuación recomendadas 

Noviembre de 2002.