



Peritaje de la estructura de madera del Convento de O Rosario

Expert report of the wooden structure of the Rosario's Convent



1. Fachada principal del edificio

David Hermida Carballido

Arquitecto Técnico y Máster Universitario
Rehabilitación Arquitectónica por la Universidade da
Coruña

Tracería - Revista de Rehabilitación Arquitectónica

<http://bit.ly/traceria>

Nº 1 (2015)

Páginas 61-65

Fecha de recepción 22.10.2015

Fecha de aceptación 12.01.2016

Resumen

En este artículo se presenta el estudio estructural necesario para la rehabilitación del edificio. Para ello, en primer lugar se ha realizado un estudio patológico pormenorizado. Por otro lado, se realiza una peritación estructural. Por último, se extraen unas conclusiones sobre el estudio realizado y una propuesta de intervención.

Palabras clave

Rehabilitación, estructura, madera

Abstract

In this article the necessary structural study for the rehabilitation of the building is presented. To do this, first it has made a detailed pathological study. Furthermore, a structural expert report is performed. Finally, conclusions on the study and a proposal for intervention are extracted.

Keywords

Restoration, structure, wood

ANTECEDENTES

El edificio objeto del estudio está situado en la localidad de San Sadurniño, en la provincia de A Coruña, Galicia (España).

Se trata de un edificio de gran valor histórico cuya primera referencia aparece en el "Documento del Tructino" datado en el año 868. A mediados del s.XIII, la iglesia pudo pertenecer a la orden del Temple, aunque no hay documentación suficiente para esclarecer dicha afirmación.

En el año 1508, Fernando de Andrade y su mujer Inés de Castro, construyen una nueva iglesia bajo las ruinas de una antigua iglesia bajo la advocación de Santa María. Se instituye una colegiata formada por cinco capellanes. El hijo de Fernando de Andrade, Juan Freire de Andrade y Lanzós los sustituyó por franciscanos, y su nieto, Pedro de Andrade y Castro por dominicos. Tras continuos problemas en las

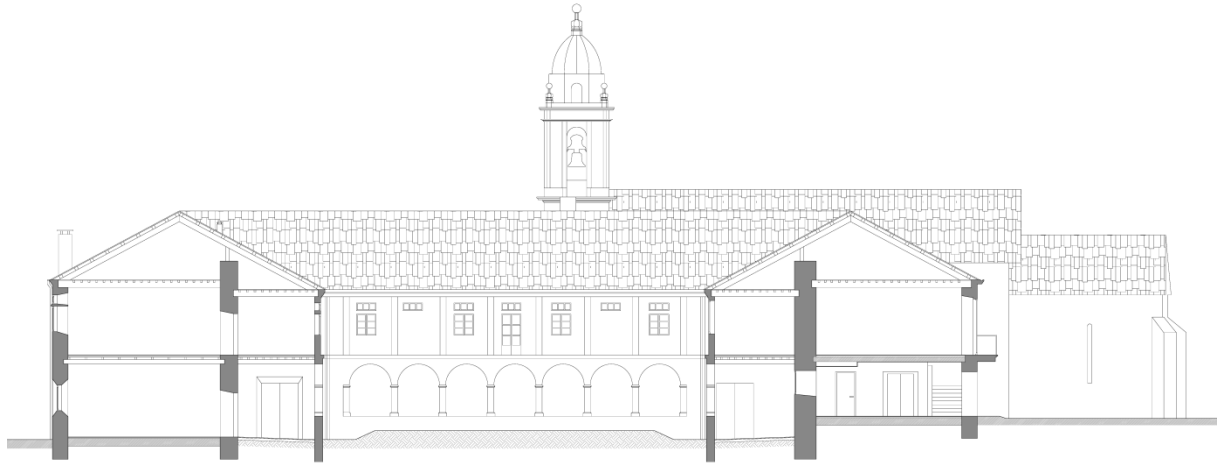
comunidades de religiosos, y el reniego de los Andrade hacia el Convento, hizo insostenible su existencia, quedando extinguido en el RD de 25 de julio de 1835.

En el año 1863 el párroco de la iglesia autorizó a instalar en el antiguo convento las oficinas del ayuntamiento, que pertenecieron en dicha sede hasta junio del año 2014.

Actualmente, el convento alberga las dependencias de la Guardia Civil, Casa da Xuventude, la casa rectoral, la sede de Cáritas y otras salas destinadas a actividades locales.

El conjunto conventual es prácticamente cuadrangular, con la iglesia situada en el ala suroeste.

Su iglesia es de planta rectangular, de una sola nave dividida en tres tramos, con dos pequeñas capillas laterales.



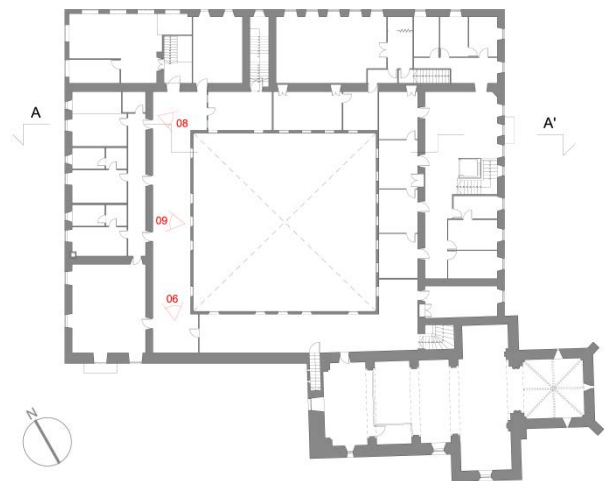
2. Sección del edificio

El Convento es de forma cuadrangular, formado por un claustro central compuesto por 28 arcos (7 por cada lado). Está formado por dos plantas y un bajo cubierta.

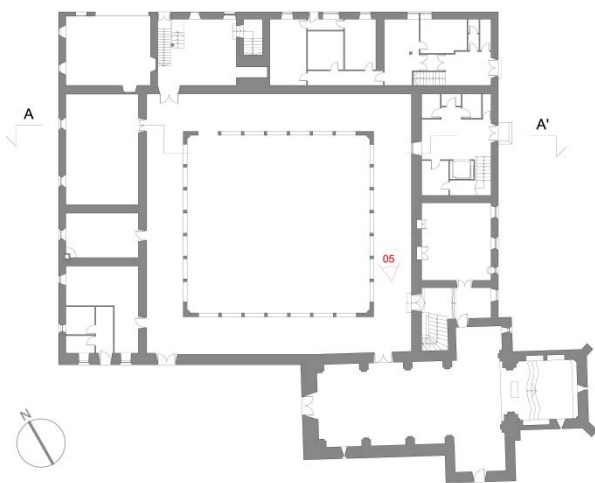
Los muros de fachadas y los interiores son de mampostería de 90 cm. Todos los muros se encuentran en perfecto estado de estabilidad y de resistencia.

La estructura horizontal está formada por entramados de madera de castaño de escuadría variable según la zona del inmueble. Sobre las vigas principales se apoyan los pontones. Su escuadría es de 10x12 cm con una separación a ejes de 30 a 40 cm.

La estructura de cubierta está formada por cerchas del tipo par y tirante de madera de castaño.



4. Planta primera



3. Planta baja

INSPECCIÓN

El objeto de la inspección es comprobar el estado actual de la estructura de madera, tanto entramados de planta primera como de cubierta del convento, mediante una inspección visual, determinando el grado de gravedad de las mismas y definiendo los procedimientos de reparación adecuados.

Para comprobar el estado inicial de la estructura, se ha realizado una inspección visual en la cual se recogen gran cantidad de datos. Se fotografiaron todas las estancias, entramados y muros, y además se tomaron las medidas de luces, separación entre vigas, separación entre viguetas y escuadría de las piezas.

Algunas zonas del inmueble no han podido ser inspeccionadas, debido a la imposibilidad de realizar catas, por lo que las conclusiones de esas zonas se basan en la extrapolación de los resultados de zonas cercanas o similares.



5. Planta baja. Claustro perimetral del edificio



6. Planta primera. Pasillo de la casa rectoral



7. Vista de la cubierta desde el campanario de la iglesia

paramentos debido a la inexistencia de elementos de evacuación del agua pluvial.



8. Apoyo de viga con pudrición parda

Otra de las patologías detectadas en la estructura es el ataque de insectos xilófagos coleópteros (carcoma). Este ataque se localiza principalmente en los apoyos de las vigas o zonas con una pudrición previa.



9. Apoyo de viga con ataque de carcoma

PATOLOGÍA DE ORIGEN BIÓTICO

En base a los datos recogidos se realiza el análisis y estudio de las patologías detectadas según la norma UNE 41805-8 IN.

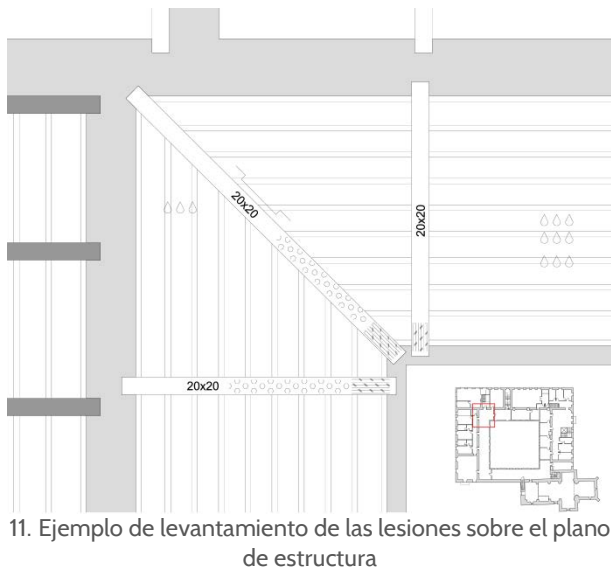
Tanto en el entramado de planta primera como en la estructura de cubierta se detectan hongos de pudrición, concretamente pudrición parda. Esta lesión está localizada en las cabezas de las vigas y viguetas y en las zonas húmedas.

Esta lesión está causada por unas condiciones constantes de humedad propiciadas por filtraciones por cubierta, debido a su mal estado de conservación, y por la penetración por los

Una vez finalizado el estudio patológico, se realiza un levantamiento de las lesiones sobre el plano. De esta manera se podrá hacer una lectura rápida de las zonas más afectadas del edificio. Para ello, siguiendo la norma UNE 41805-8 IN, se representa sobre el plano de estructura el código de la lesión correspondiente.

ESTADO	SINGULARIDADES	PATOLOGÍAS
Sin daños aparentes	Fendos	Pudrición parda
Ataque bajo - medio	Deformación excesiva	Carcoma
Ataque crítico		Carcoma grande
Piezas sustituidas		Humedad
Piezas con producto protector		Pérdida de material

10. Simbología empleada en el levantamiento de lesiones.



PERITACIÓN ESTRUCTURAL

En el caso de la madera antigua, la clasificación se realiza visualmente. Para ello es necesario identificar la especie de madera, definir su calidad, determinar la presencia de singularidades o daños de origen biótico, su heterogeneidad y la edad de la madera puesta en obra. Esta identificación se realiza según la norma UNE 1912:2012. Finalmente se determina la clase resistente según la norma UNE 338:2010. En este caso se estima que la clase resistente de la madera del inmueble es D24.

Propiedades	D24
Resistencia (característica) en N/mm ²	
Flexión	24
Tracción paralela	14
Tracción perpendicular	0,6
Compresión paralela	21
Compresión perpendicular	7,8
Cortante	4,0
Rigidez en kN/mm ²	
Módulo de elasticidad paralelo medio	11
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	9,2
Módulo de elasticidad perpendicular medio	0,73
Módulo transversal medio	0,69
Densidad en kg/m ³	
Densidad característica	520
Densidad media	630

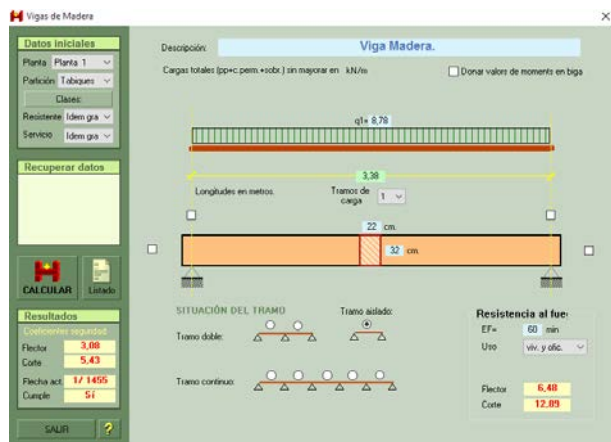
A continuación se exponen los cuadros de acciones consideradas en el cálculo.

Planta primera	
Acciones permanentes	
Entablado	0,15 kN/m ²

Planta primera	
Peso propio vigas	0,42 kN/m ²
Tabiquería	1,00 kN/m ²
Acciones variables	
Sobrecarga de uso	2,00 kN/m ²
Incendio	EF=60 min
Total	3,57 kN/m ²

Planta cubierta	
Acciones permanentes	
Material de cobertura (teja plana)	0,60 kN/m ²
Peso propio vigas	0,42 kN/m ²
Acciones variables	
Nieve	0,30 kN/m ²
Sobrecarga de uso	0,40 kN/m ²
Acciones accidentales	
Incendio	EF=60 min
Total	1,72 kN/m ²

Se realiza una comprobación estructural con el programa *Comprobar 4* de las vigas de planta primera y de cubierta. *Comprobar 4* es un programa informático distribuido por el Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, que permite comprobar elementos estructurales de hormigón armado, acero, madera, fábrica y cimentaciones de manera sencilla y rápida.



En el estudio llevado a cabo se han analizado todas aquellas vigas que presentaban diferente escuadría, intereje o luz. A continuación, a modo de ejemplo, se expone una tabla resumen de los resultados obtenidos con el programa en una viga de planta primera y en una viga del entramado de cubierta, correspondientes a la crujía noroeste.

Tabla resumen entramado de planta primera	
Datos	Viga 1
b (cm)	22
h (cm)	32
L (m)	3,38
i (interje) (m)	2,46
q (kN/m)	3,57kN/m ² x2,46m=

Tabla resumen entramado de planta primera		
		8,78kN/m
Coef. Seguridad	Flector	3,08
	Corte	5,43
Flecha activa		1/1455
Cumple		Si
Coef. Seguridad fuego EF=60 min	Flector	6,48
	Corte	12,89

Tabla resumen entramado de cubierta		
Datos		Tirante 1
b (cm)		25
h (cm)		32
L (m)		5,56
i (intereje) (m)		2,54
q (kN/m)		1,72kN/m ² x2,54m = 4,36kN/m
Coef. Seguridad	Flector	2,61
	Corte	7,55
Flecha activa		1/748
Cumple		Si
Coef. Seguridad fuego EF=60 min	Flector	5,81
	Corte	19,03

CONCLUSIONES

En la estructura se han localizado gran cantidad de daños de origen biótico, debido a pudriciones en las cabezas de las vigas y zonas puntuales en las que la humedad era alta.

Se han encontrado numerosos ataques por agentes xilófagos. Con casi toda seguridad, la madera tiene una muy alta proporción de duramen, siendo el ataque de la carcoma únicamente superficial.

Estos daños, provienen principalmente de la falta de mantenimiento que presenta la cubierta, sirviendo esta, como foco de entrada de agua y de humedad.

La madera que no se encuentra afectada por ataques de origen biótico se encuentra en buen estado, por lo

Bibliografía

1. Francisco Arriaga, et al. *Intervención en estructuras de madera*. (Madrid, 2002)
2. José Ramón Soraluze Blond y Xosé Fernández Fernández. *Arquitectura da provincia da Coruña. Cedeira, Moeche, San Sadurniño, As Somozas e Valdoviño*. (A Coruña, 2000)
3. Margarita Sánchez Yáñez, "Historia de San Sadurniño, Segunda Parte" en *Anuario de Estudios Históricos-Teológicos de la Diócesis de Mondoñedo - Ferrol*, n°30. Ed. Estudios Mindonienses (Ferrol, 2014)
4. UNE-EN 338:2010. *Structural timber. Strength classes*
5. UNE 1912:2012. *Structural timber. Strength classes. Assignment of visual grades an species*.
6. UNE 41805-8 IN. *Building diagnosis - Part 8 - Pathological study of the structure of the building - Wood structures*

Procedencia de las ilustraciones

Fig 1 a 12. Archivo del autor.

que se podrá mantener, aunque será necesario llevar a cabo unas actuaciones preventivas y de protección. Respecto a la peritación estructural, los niveles que la estructura puede alcanzar son admisibles.

RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

En primer lugar será necesario eliminar las causas que provocan las lesiones. Para ello, se considera necesario el retejado de la cubierta. Se sustituirá el entablado debido a su mal estado para posteriormente ejecutar el retejado. Además, se instalarán en el edificio canalones y bajantes, para asegurar la correcta evacuación del agua pluvial.

En las operaciones de saneamiento de cubierta, se aprovecharán los trabajos para realizar un estudio de las lesiones presentes en las cerchas, determinando la necesidad o no de su sustitución.

También es muy importante la eliminación de las humedades procedentes del terreno, aunque para ello sería necesaria una intervención de gran envergadura. Se considera apropiada la ejecución de un drenaje perimetral por el exterior del edificio y un forjado sanitario en el interior del inmueble.

Una vez eliminados todos los focos de humedad del inmueble, se eliminarán los entablados que no se encuentren en buen estado y todas aquellas vigas que debido a su estado de pudrición no puedan ser reutilizadas. Las vigas eliminadas se repondrán con piezas de madera de castaño de la misma escuadría que las piezas originales.

En las piezas que se mantienen (aproximadamente el 70%), se realizará un cepillado superficial para posteriormente aplicar un tratamiento químico con carácter curativo y preventivo sobre la superficie de las vigas y viguetas mediante aplicación por pulverizado de un producto con propiedades fungicidas e insecticidas. Además se realizará una impregnación mediante inyecciones en las zonas de las cabezas de las vigas.

