

CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL DEL CONJUNTO IGLESIA LA MERCED DE RANCAGUA, CHILE

Álvaro Riquelme Bravo

Flesan Restauraciones, Chile, alvaro.riquelme@flesan.cl

Palabras claves: adobe, consolidación estructural, restauración arquitectónica, técnicas tradicionales

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo exponer de manera crítica las acciones de consolidación estructural del edificio construido a partir de 1857 en tierra. En el marco del programa de puesta en valor del patrimonio en Chile, se realiza la restauración y consolidación estructural del conjunto iglesia La Merced en la ciudad de Rancagua en el centro del país. Se trata de una edificación histórica con paredes de adobe emplazada en la zona fundacional de la ciudad. Es un conjunto arquitectónico representativo de la arquitectura tradicional del centro de Chile que se desarrolla a partir del siglo XVII, con un crecimiento por etapas en torno a patios interiores con corredores perimetrales que comunican el programa arquitectónico. El conjunto nace como hospicio y capilla, el cual va ampliándose en el transcurso de los siglos, hasta conformar el edificio actual

1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL CONJUNTO

Los materiales, su forma de organización y disposición en el sistema edificatorio es lo que se denomina tecnología constructiva. La disposición de los materiales es lo que nos permite reconocer la tecnología disponible al momento de una edificación y es depositaria, a la vez, de una herencia cultural directa de las generaciones precedentes (Caamaño, 2006). Por eso, identificar exhaustivamente cada uno de estos componentes permite entender la cultura constructiva detrás de cada muro o techumbre y revela los innumerables detalles que posee un edificio histórico. Conociendo la historia de vida de una edificación es posible establecer criterios de compatibilidad para los materiales que se usan en una restauración integral y consolidación estructural.

El conjunto La Merced tiene fundaciones de bolones de piedras de 40 a 100 centímetros de diámetro con una profundidad de 0,80 a 1,00 metro de altura; sobre ellos hay una sobre fundación de 6 a 8 hiladas de ladrillo de arcilla cocida de 40x20x10cm, pegados con mortero de tierra. Sobre esta base, muros con adobes de 60x30x10cm que a su vez conforman muros que van desde los 70 a 130 centímetros de espesor. También hay estructuras mixtas de tierra y madera en muros divisorios. Las llaves de madera de muros y refuerzo de dinteles son principalmente de madera de canelo y roble, con algunas inserciones de madera de pino oregón en estructuras de muro, con piezas evidentemente reutilizadas de estructuras anteriores

El proyecto de consolidación estructural de sus componentes -y el ordenamiento del programa arquitectónico- se desarrolla de acuerdo al estado de conservación y al sistema constructivo del edificio, tarea que involucra la redistribución de usos dentro del conjunto y permite de los elementos necesarios para adecuar un edificio -con más de dos siglos de vida- a los requerimientos contemporáneos de uso: instalaciones eléctricas, apropiada iluminación para resaltar elementos significativos y que aporten a la belleza al espacio público, nuevas instalaciones sanitarias y una consolidación de recintos en torno a los patios.

Según ICOMOS (2003, ítem 3.13), "La intervención debe responder a un plan integral de conjunto que tenga debidamente en cuenta los diferentes aspectos de la arquitectura, la estructura, las instalaciones y la funcionalidad".

2. FUNDAMENTO DE LAS INTERVENCIONES

El proyecto de puesta en valor consiste en la consolidación estructural y restauración integral de las dependencias de la edificación, trabajo que desarrolla los aspectos relacionados con la consolidación de las estructuras murarias y su respuesta a las sollicitaciones geográficas (climáticas y sísmicas). En este caso, significó adecuar las soluciones estructurales planteadas en el proyecto con la consideración de las evidencias encontradas en la ejecución de obras.

El punto de partida fue la condición de estabilidad de la estructura que —tras un análisis exhaustivo— evidenció malas prácticas de intervención: decisiones erradas de diseño, componentes justificados como “falla de material” o deficiencia del sistema constructivo que eran, en realidad, efecto del descuido y la falta de estrategias en la evolución programática del edificio y su inserción con la preexistencia.

El éxito y perdurabilidad de las intervenciones en edificaciones históricas se basa en la compatibilidad entre sistemas y estructuras. El concepto de compatibilidad se materializa reconociendo las vulnerabilidades de la edificación, de lo que se sigue que para lograr la estabilidad de una edificación en uso, lo principal es aumentar la capacidad portante del edificio y no el reemplazo de la estructura original por otra.



Figura 1: Vista interior de la nave iglesia liberada de los estucos, se aprecian las diferentes materialidades y llaves de madera de refuerzos

3. PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL

Como principio básico de la estrategia de intervención estructural de las edificaciones históricas se debe reconocer, en primer término, la capacidad propia del edificio y, por otro, incorporar los elementos que hagan falta, idealmente sin modificar su sistema constructivo ni tipología estructural. No reconocer la capacidad portante de una edificación histórica -por desconfianza o falta de conocimiento hacia las construcciones en tierra- vulnera de forma manifiesta los criterios de conservación de este tipo de estructuras.

El valor del patrimonio arquitectónico no reside únicamente en su aspecto externo, sino también en la integridad de todos sus componentes como producto genuino de la tecnología constructiva propia de su época. De forma particular, el vaciado de sus estructuras internas para mantener solamente las fachadas no responde a los criterios de conservación. (ICOMOS, 2003, ítem 1.3)

3.1 Condiciones originales de la estructura de la iglesia

La iglesia presenta características esenciales -con génesis en algunas de sus condiciones geométricas- que permiten comprender a cabalidad su funcionamiento estructural: la dimensión de los muros longitudinales es excesiva (30 m), el muro norte es contenido por las dos alas que nacen en sus extremos y el muro sur tiene cuatro contrafuertes que no cumplen con la morfología básica y eficiente para este tipo de sollicitación; hay que tener en cuenta que un contrafuerte debiera tener, al menos, dos veces el muro que pretende atiesar, y este es apenas el doble. Sumado a esto, el sistema estructural de par y nudillos es un sistema de techumbre que no garantiza diafragma rígido, es decir, una estructura capaz de unificar estructuralmente los muros y repartir sus cargas

También hay que considerar que los contrafuertes del muro sur no disponen de geometría que permita aportar suficiente rigidez para controlar las deformaciones sísmicas horizontales de los muros longitudinales. Por este motivo -frente a las sollicitaciones sísmicas- los contrafuertes centrales colapsaron y los contrafuertes hacia los bordes de los muros resistieron, haciendo innecesario su reemplazo.

La vulnerabilidad de los muros longitudinales hizo necesario -y fundamental- reforzar el vínculo de la nave principal con la estructura de techumbre y muros de las naves laterales aplicando técnicas de pasadores metálicos, soleras de madera de gran dimensión ocultas en el sistema de techumbre de las naves laterales y concentración de los elementos rígidos en las mismas zonas, es decir, convertir el sistema de techumbre en diafragma rígido incorporando elementos que permitan una conexión eficaz entre los elementos. Todo con el propósito doble de lograr compatibilidad de deformaciones de ambos muros longitudinales y tributar las sollicitaciones a los muros de las naves laterales

3.2 Modificaciones al diseño de consolidación estructural

La restauración de este conjunto aunó criterios entre el proyecto original y las modificaciones propuestas durante la ejecución de obras. Las dos principales acciones modificadas del proyecto original fueron: no demoler la totalidad de los contrafuertes del muro sur y -en el convento- cambiar del estuco de cemento al de tierra. En el caso de la nave, el estuco fue de hormigón como indicaba el proyecto, siendo este aspecto una ventana de vulnerabilidad cuya eficiencia habrá que evaluar a largo plazo.

3.2.1 Intervención en contrafuertes en muro sur

No se consideró necesario demoler y reconstruir los contrafuertes laterales dañados, tanto por su buen estado de conservación como por sus características, adecuadas para resistir las sollicitaciones estructurales. Se aprobó, por el Ingeniero calculista del proyecto, una solución estructural que conservó los contrafuertes originales y agregó elementos que garantizan el monolitismo: llaves de madera y pasadores metálicos. Se consideró, además, que reconstruir los contrafuertes podía generar mayores problemas estructurales al dañar la traba en la fábrica.

La elección entre técnicas “tradicionales” e “innovadoras” debe sopesarse caso por caso, dando siempre preferencia a las que produzcan un efecto de invasión menor y resulten más compatibles con los valores del patrimonio cultural, sin olvidar nunca cumplir las exigencias impuestas por la seguridad y la perdurabilidad. (ICOMOS, 2003, ítem 3.7)

3.2.2 Reconstrucción de parcial de muro sur

Debido al estado de conservación de muro longitudinal sur de la nave, se tomaron una serie de consideraciones para su reconstrucción. Desde el punto de vista de la dificultad, fue la acción más compleja de consolidación estructural. El sector tenía un socavón de más de la mitad de su ancho y estaba sostenida por una estructura a base de puntales de madera y relleno; además, se sumaba la cercanía con un vano, que agravó la situación estructural del sector, que da origen al acceso lateral desde la calle Cuevas. La primera acción fue la

confección de un sistema de apuntalamiento de madera que soportara la viga superior donde descarga la albañilería que está sobre el vano. Este elemento contribuyó de buena manera a soportar las hiladas superiores del muro, lo que permitió reconstruir la zona lateral del vano

La zona socavada fue liberada del apuntalamiento y reconstruida en tres sectores, tarea facilitada por la estructura de madera del muro, que permitió instalar puntales sin que la zona superior del mismo fuera afectada.

En ocasiones, la dificultad de evaluar el grado real de seguridad y los posibles resultados positivos de las intervenciones puede hacer recomendable emplear un “método de observación” consistente, por ejemplo, en una actuación escalonada que se inicie con una intervención de baja intensidad, de tal forma que permita ir adoptando una serie de medidas complementarias o correctoras (ICOMOS, 2003, ítem 3.8).



Figura 2: Vista exterior de la reconstrucción de los contrafuertes del muro sur con llaves de madera de pino 4x4" de pino impregnado

3.2.3 Obras de micropilotaje y fundaciones de machones centrales

De acuerdo al proyecto de consolidación del muro sur y machones, estos debían ser reforzados en la zona de fundaciones. En principio se consideró la demolición de todos los machones del muro sur reforzándolos desde la base. Según las prospecciones realizadas durante la obra, el muro evidenció fortalezas no detectadas en la etapa de diagnóstico; el hallazgo permitió la conservación de tres machones en buen estado y posibilitó reforzar el sistema por medio de la integración de las llaves de madera y conexión con sistema de techumbres, estrategia que corresponde al proyecto de estructura.

El reforzamiento de los machones centrales del muro sur (dos centrales) se realizó con la integración de micropilotes en los nuevos dados de fundación proyectados bajo los

machones y el muro. Se insertaron 108 ml de micropilotes, 9 unidades de 12 metros de profundidad cada uno unidos a la enfierradura del dado de fundación.

En cuanto a la capacidad resistente, el estudio geotécnico¹ concluye que la condición del terreno es apta para recibir directamente las fundaciones, y determina que las fallas estructurales en la Iglesia La Merced se deben principalmente a la acción sísmica y no a fallas del terreno de fundación; es decir, el terreno no ha producido asentamientos y capacidad de soporte estático. Para los efectos de la modelación de la resistencia del terreno, se estableció una carga normal máxima de 1,0 kgf/cm² y, de acuerdo a los análisis, se determinó que el suelo es de tipo D de acuerdo al artículo 6° del Decreto 61 (2011).

El proyecto considera como eje principal de la consolidación estructural el enfundado de muros de adobe por medio de mallas electrosoldadas y recubrimiento de cemento. Con este reforzamiento estructural, el adobe traspassa sus cargas a un muro perimetral de hormigón armado.

3.2.4 Enfundado de muros de adobe con malla electrosoldada y estuco de tierra

Todos los muros del convento consideran su enfundado por medio de una malla electrosoldada que se aplica por cada una de las caras del muro, y unidas por medio de pasadores metálicos cada 60 cm y abarca todo su perímetro. Estos elementos confinan los muros de tierra y establecen condiciones monolíticas para los muros, encuentros y vanos. El fundamento de esta materialidad se justifica por el sistema de consolidación a utilizar, trabajado por un sistema de malla perimetral que permite que el muro trabaje como una sola masa, sobre todo si se refuerzan los encuentros de esquinas.

4. CONCLUSIONES

La intervención sobre edificios históricos debe contemplar una flexibilidad importante en relación a lo proyectado preliminarmente. La dificultad de establecer a priori y de forma precisa y certera cada una de las intervenciones en estos edificios —que muchas veces no tienen el acceso necesario para determinar las condiciones exactas de la edificación— es uno de los aspectos más relevantes en la restauración arquitectónica de una edificación histórica. En este sentido, un trabajo mancomunado entre restauradores, proyectistas y autoridades debe tener como objetivo la salvaguardia de los componentes de la edificación para la tan necesaria reconstrucción de nuestra memoria y nuestra identidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caamaño, Manuel (2006). *As construccions da arquitectura popular: Patrimonio etnográfico de Galicia*. A Coruña: Hércules.

Conseil International des Monuments et des Sites – ICOMOS (2003). *Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico*. Disponibles en: http://www.icomos.org/charters/structures_sp.pdf

Decreto 61 de 13 de diciembre de 2011. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Disponible en <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1034101>

AUTOR

Álvaro Riquelme Bravo, Arquitecto de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Santiago (2006) especialista en restauración arquitectónica, maderas, tierra y piedra y mobiliaria. Integrante de la Red Iberoamericana PROTERRA. De 2007-2013 se desempeñó como docente en la carrera de Restauración Patrimonial en DuocUC, realizando diversos cursos y proyectos de restauración. En 2010 funda Xiloscopio Ltda., empresa dedicada a la restauración y conservación arquitectónica y mobiliaria, Desde el año 2014 a la fecha trabaja como arquitecto especialista en restauración para el Grupo Flesan donde se desempeña como gerente técnico de Flesan Restauraciones

¹ Elaborado por el ing. Oscar Nuñez Esper em 2012