

CODE 1.7.03**MODIFICACIONES EN LOS EDIFICIOS HISTÓRICOS Y SU TRASCENDENCIA ESTRUCTURAL. LA IGLESIA DE SAN PEDRO AD VÍNCULA EN VALLECAS (MADRID)****Santos Torres, José¹; Basterra Otero, Luis-Alfonso¹**

1: ETS Arquitectura.
Universidad de Valladolid
e-mail: jose.santos@jstarquitectura.es web: <http://www.jstarquitectura.es>

PALABRAS CLAVE: Construcción, análisis estructural, patologías, bóvedas.**RESUMEN**

Durante los últimos meses se han realizado trabajos de inspección, análisis estructural e instrumentación de la iglesia de San Pedro ad Víncula, situada en la Villa de Vallecas (18º Distrito de Madrid).

El edificio presentaba numerosas lesiones debidas, en su mayor parte, a desplazamientos y deformaciones de los elementos estructurales, por lo que el estudio se centró en el análisis estructural del estado actual del conjunto y, en su caso, en definir las actuaciones a llevar a cabo para mejorar su seguridad.

Entre los trabajos realizados para conocer el comportamiento de la estructura y poder valorar su seguridad se incluyeron, como es imprescindible cuando se estudia un Bien de Interés Cultural como era el caso, el correspondiente estudio histórico y un pormenorizado análisis constructivo. A pesar de que las fuentes históricas son escasas y, por tanto, resultó complicado establecer una cronología precisa, el levantamiento geométrico y el análisis de los elementos existentes permitieron conocer una serie de modificaciones que se llevaron a cabo sobre la estructura de la iglesia actual en diferentes épocas.

El análisis conjunto de los datos obtenidos de los estudios previos y del cálculo de la estructura existente permitió determinar las causas principales de sus daños, que resultaron tener relación directa con algunas actuaciones realizadas sobre la estructura a lo largo de su vida.

Este caso pone de relieve la importancia de los estudios previos en toda actuación en edificios patrimoniales y, en particular, el conocimiento del desarrollo constructivo, demostrando su utilidad.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las características de casi todos los edificios históricos es haber sufrido modificaciones, mutilaciones y ampliaciones desde su construcción original. Y esta evolución no sólo influye en sus características estéticas o funcionales sino que, en muchos casos, también modifica el comportamiento mecánico de su sistema estructural.

El caso de la iglesia de San Pedro ad Víncula ilustra perfectamente las consecuencias que sobre el edificio han tenido la alteración de ciertas condiciones y el añadido de elementos cuyas características y geometría influyen en el comportamiento estructural del edificio original.

2. CONSTRUCCIÓN, EVOLUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La iglesia de San Pedro ad Víncula comenzó a levantarse en el año 1565. Tiene planta rectangular con tres naves de cinco tramos de altura muy similar, por lo que podemos decir que se trata de una iglesia salón, de la cual únicamente sobresale la cabecera rectangular. Desde la nave del Evangelio (Norte) se

accede a cuatro capillas cubiertas con diferentes tipos de bóvedas y cúpulas, dos de ellas iluminadas mediante linterna cenital. Y desde la de la Epístola (Sur) se accede a dos capillas-hornacina, de menor tamaño. El acceso lateral se realiza por esta última nave, a través de una portada neoclásica (Figura 1).

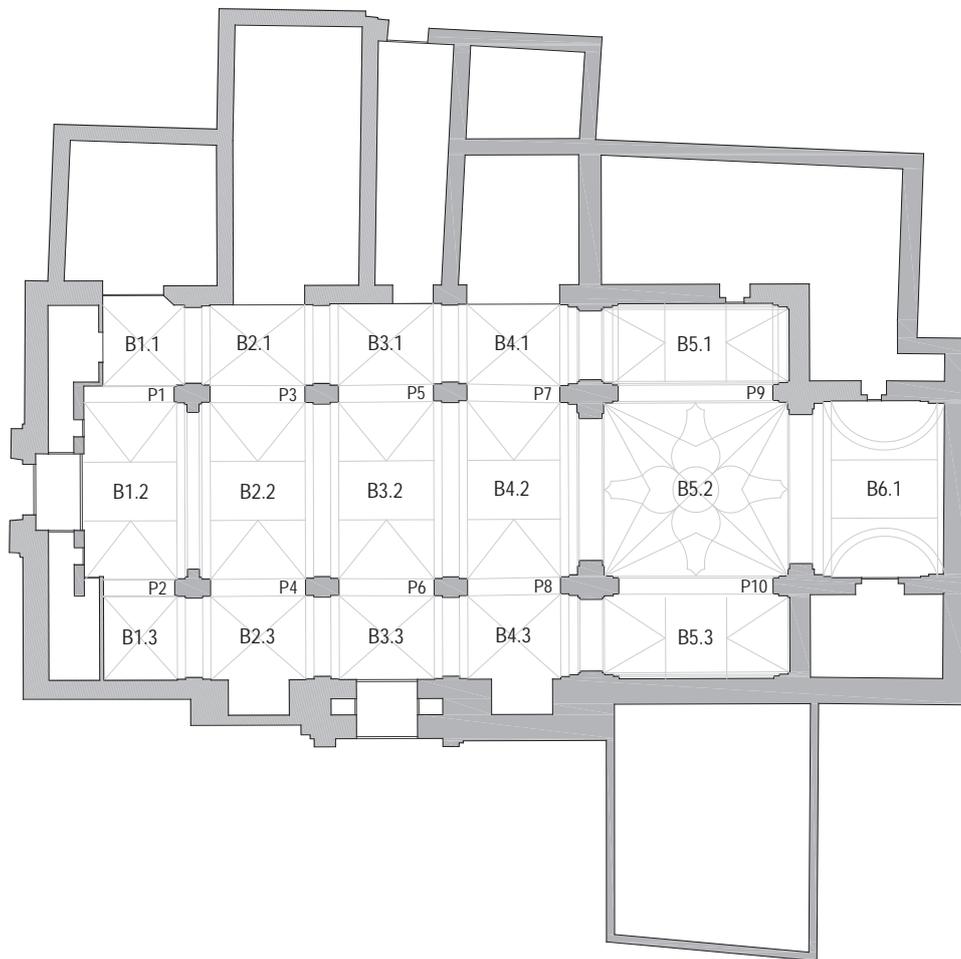


Figura 1: Planta del conjunto en el estado actual y denominación de los elementos estructurales.

Con anterioridad a su construcción ya existía en el mismo lugar una iglesia, con toda probabilidad constituida por tres naves. Más allá de este dato, que se puede inferir de documentos de inventario en los que se incluyen dos altares secundarios, no se tiene constancia de la tipología de la edificación, aunque se puede suponer cierto estilo mudéjar ya que Vallecas fue un importante centro musulmán antes de la reconquista.

Con posterioridad al levantamiento de las naves se añadieron las capillas laterales y, durante el siglo XVIII se amplió la torre, con la elevación del cuerpo octogonal de remate y el chapitel, y se construyó la portada lateral neoclásica, dando lugar a la configuración actual del edificio.

La homogeneidad de la fábrica actual indica que para su construcción se demolió en su práctica totalidad la iglesia existente. Por esta razón, algunas fuentes consultadas sostienen la posibilidad de que la nueva iglesia estuviera construida en un lugar diferente a la antigua. Pero existen algunos elementos, como los contrafuertes girados de los muros de cabecera, que parecen ser restos de antiguas fábricas y que sugieren que la nueva edificación aprovechó la ubicación y algunos de los elementos de la antigua, como era habitual en la construcción histórica. En los últimos meses, con motivo de las obras de restauración que se están llevando a cabo, se han hallado restos de muros y cimentaciones que parecen corroborar esta segunda hipótesis.

Las bóvedas, de fábrica de ladrillo, se apoyan sobre dos pórticos de arcos formeros de medio punto y pilares compuestos, que dividen el espacio, y sobre los muros de las fachadas Norte y Sur. La nave principal, más ancha que las laterales, está cubierta por una bóveda cañón rebajado con lunetos y las laterales por bóvedas de arista. La que corresponde al crucero es de crucería estrellada, con terceletes combados y dos niveles de claves secundarias. Tanto los brazos del crucero como el presbiterio están cubiertos por bóvedas de cañón con lunetos. A los pies, sobre el coro, se desarrolla una bóveda rebajada en su tramo central y dos bóvedas de arista en las naves laterales. Todas están cubiertas en el extradós por mortero de cemento y enlucidas de yeso al interior, como el resto de los paramentos, de forma que visualmente no es posible conocer el tipo y la disposición exacta de las mismas, ni su espesor.

Las cubiertas, complejas por la forma del conjunto, son en todos los casos inclinadas, acabadas con teja cerámica. Sobre la bóveda de la nave Norte la formación de pendiente de la cubierta inclinada actual se ha realizado con vigas de acero, apoyándose sobre los muros de la fachada Norte y el pórtico que separa la nave lateral y la central. En una actuación reciente se ha modificado su altura con fábrica de ladrillo hueco para apoyar las vigas de acero a la altura deseada, mientras que en el muro intermedio las vigas de acero se apoyan directamente sobre la fábrica original. Este muro sobre los arcos formeros es de ladrillo macizo y existen huecos cuya dimensión y acabado llevan a pensar que tenían funciones de iluminación de la nave antes de que se ejecutaran las bóvedas (Figura 2).



Figura 2: Huecos en el muro, sobre la nave Norte.

En efecto, cabe la posibilidad de que las cubiertas tuvieran en un principio sus armaduras de madera a distintas alturas, de forma que el muro que se puede ver sobre el extradós de las bóvedas formara el claristorio. Sólo posteriormente se ejecutarían las bóvedas de fábrica, cegando esos huecos e igualando las alturas interiores de las naves.

En el caso de la nave central, la cubierta a dos aguas está soportada por una armadura de madera de par y nudillo atirantada con barras de acero vistas, apoyada sobre los muros intermedios originales. Los senos de la bóveda tienen rellenos pero éstos alcanzan poco espesor y están ejecutados con arena y tierra suelta, por lo que su peso específico es relativamente bajo. Sobre las bóvedas laterales sólo existe relleno en uno de los huecos de los riñones, el que limita con la nave central, y alcanza prácticamente la altura del trasdós de la clave de la bóveda.

3. INTERVENCIONES ANTERIORES Y ESTADO ACTUAL

Al menos desde el año 1998 [5], se tiene constancia de la existencia de gran número de daños de origen estructural, aunque no es posible conocer el momento exacto de su aparición. En el momento de realizar este trabajo, la bóveda de la nave principal presenta una importante fisura longitudinal en la clave (Figura 3) y las de la nave Sur muestran una sustancial deformación asimétrica y gran número de fisuras, tanto en el intradós como en su extradós (Figura 4).



Figura 3: Bóveda de la nave principal.



Figura 4: Daños por la deformación de la bóveda Sur.

En los últimos años se han realizado diferentes intervenciones de rehabilitación [5, 6 y 7], debidas en su mayor parte al mal estado de la torre y de las cubiertas y a la aparición de las referidas fisuras y grietas. Los principales trabajos que se acometieron se pueden agrupar en dos fases: por un lado el cosido y restitución material de las grietas en el exterior y, por otro, la ejecución de una serie de costillas de fábrica en el extradós de las bóvedas que, trabadas a las mismas, contrarrestaran el empuje y evitaran más deformaciones.

No se tiene constancia de la realización de un análisis estructural previo que definiera la causa principal de la aparición de las mencionadas lesiones y, por tanto, dichas intervenciones se han realizado con el objeto de atenuar los síntomas, pero no de evitar las causas.

En el caso de la bóveda sobre la nave Sur, como se ha mencionado anteriormente, la formación de pendiente de la cubierta se mantiene mediante vigas de madera; y no se ha recrecido el muro para el apoyo de esa estructura, sino que se mantiene la altura original de la fachada. Por esta razón, la pendiente de la cubierta es ligeramente mayor y las vigas están prácticamente enrasadas con el trasdós de las bóvedas. Es evidente que esta circunstancia impide que exista algún tipo de relleno en ese punto. Como en el caso de la nave Norte, que sí tiene relleno en el seno contiguo a la nave principal.

En lo que se refiere al sistema de contrarresto exterior de las bóvedas, se ha observado que en el muro Sur existen únicamente dos contrafuertes que llegan hasta el faldón de la cubierta, situados entre los tramos 1 y 2 y los tramos 4 y 5 (Figura 5). Entre los tramos centrales de la nave (2, 3 y 4), coincidiendo con el acceso lateral, los contrafuertes no llegan al apoyo de las bóvedas, sino que tienen la misma altura que la portada y las capillas anejas. En la memoria del proyecto de restauración del año 2002 se indica que los contrafuertes, al menos del lado sur, “carece de traba con el muro, lo que reduce notablemente su eficacia” y se propone la eliminación de la coronación de uno de ellos (“desmocharlo”) en la fachada Norte del crucero [7].



Figura 5: Sistema de contrarresto en la fachada Sur.

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural se ha realizado siguiendo la Teoría del Análisis Límite de Estructuras de Fábrica, descrita por Jacques Heyman [1] [2], y los modelos de análisis límite con fricción finita planteados por D’Ayala y Tomasoni [3] [4]. Este modelo de análisis permite, en base al desarrollo de un sistema de cargas en equilibrio que incluye todos los elementos que forman la bóveda, establecer las posiciones relativas de la línea de presiones y, por tanto, su espesor mínimo.

bóvedas. Como consecuencia, las bóvedas de la nave Sur se han deformado, también a causa de la inexistencia de relleno en los senos exteriores, de forma asimétrica, aumentando la incidencia de la carga.

En algún momento de la historia del edificio, probablemente coincidiendo con la construcción de las capillas situadas sobre la fachada Norte, se levantaron las naves laterales, cubriendo toda la iglesia con las bóvedas que se observan actualmente. Estas transmiten, como se ha comprobado en el cálculo, unos empujes horizontales para los cuales el sistema estructural no estaba pensado, ya que los contrafuertes necesarios en la fachada Sur no existen o están incorrectamente dimensionados, y han producido deformaciones y un importante desplome de dicho muro. En la nave Norte no se producen estos daños ya que los muros delimitadores de las capillas hacen la función de contrarresto.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido constatar la importancia de los análisis previos sobre los procesos constructivos y las intervenciones llevadas a cabo sobre edificios históricos, dado que en muchos casos son éstas últimas las causantes de sus lesiones constructivas. El análisis geométrico, constructivo y de los daños observados en la iglesia de San Pedro ad Víncula, en Vallecas (Madrid), ha permitido, en un escenario en el que la documentación histórica es muy escasa, establecer hipótesis sobre la configuración de la estructura en origen y las modificaciones realizadas a lo largo de su vida útil. A partir de las mismas ha podido determinarse, en términos cualitativos, el comportamiento estructural del conjunto y, por tanto, establecer las causas de las deformaciones y daños que actualmente presenta.

El cálculo estructural, realizado según la Teoría del Análisis Límite, ha permitido valorar cuantitativamente la trascendencia de las deformaciones y establecer la seguridad actual de la estructura, además de corroborar las hipótesis fruto de la observación.

Como consecuencia de todo ello, se puede afirmar que el origen de los principales daños es una intervención que no tuvo en cuenta la configuración del modelo estructural inicial y su funcionamiento de conjunto. A partir de ello se han podido establecer nuevas estrategias de intervención en el edificio, con el objetivo de mejorar sus condiciones de seguridad.

6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Arzobispado de Madrid y a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid la oportunidad de participar en el estudio de este Bien de Interés Cultural.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Heyman, J. *El esqueleto de piedra*. Instituto Juan de Herrera, Madrid, 1966.
- [2] Heyman, J. *Teoría, historia y restauración de las estructuras de fábrica*. Instituto Juan de Herrera, Madrid, 1999.
- [3] D'Ayala, D.R., Tomasoni, E. Three-dimensional analysis of masonry vaults using limit state analysis with finite friction. *Proceedings of the 6th international conference of structural analysis of historical construction*, London: Taylor & Francis Group, 2008.
- [4] D'Ayala, D.R., Tomasoni, E. Study on structural behaviour on masonry vaults: limit state analysis with finite friction. *International journal of architectural heritage*, London: Taylor & Francis Group 2011.
- [5] Ávila Jalvo, J.M. Proyecto de ejecución de obras de restauración del chapitel y de las portadas de la iglesia de San Pedro ad Víncula de Vallecas, para el Arzobispado de Madrid. 1998 [inédito].
- [6] Ávila Jalvo, J.M. Proyecto de ejecución de obras de terminación de la torre y 1ª fase de las obras de reparación de las cubiertas de la iglesia de San Pedro ad Víncula de Vallecas, para el Arzobispado de Madrid. 2001 [inédito].
- [7] Ávila Jalvo, J.M. Proyecto de ejecución de obras de restauración de las cubiertas y saneado de los muros exteriores de la iglesia de San Pedro ad Víncula de Vallecas, para el Arzobispado de Madrid. 2002 [inédito].