



LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA DE LA CABECERA DE LA IGLESIA DE SANTIAGO DE CÁCERES

THE STRUCTURE OF THE HEAD'S COVER OF THE CHURCH OF SANTIAGO OF CÁCERES

JUAN SAUMELL LLADÓ
Universidad de Extremadura

LUCAS PÉREZ MONGE
MUI en Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Extremadura

Recibido: 01/09/2025 / Aceptado: 29/12/2025

RESUMEN

La cubierta de la cabecera de la Iglesia de Santiago en Cáceres, construida a mediados del siglo XVI, ha sufrido varias reformas hasta la consolidación de su estructura en la segunda mitad del siglo XX. A partir del análisis geométrico y gráfico de los elementos actuales se pretende abordar su evolución a lo largo de los siglos. La geometría visible (la bóveda interior que forma el techo de la iglesia y la cubierta de teja que protege la fábrica y la bóveda), permite analizar la geometría del trasdós. Se trata de elementos que han sufrido una radical transformación y que, sin embargo, resultan desconocidos y ocultos tanto desde el interior del templo como desde el exterior o vista aérea.

Palabras clave: Restauración Arquitectónica, Documentación gráfica, Iglesia de Santiago en Cáceres, Levantamiento arquitectónico.

ABSTRACT

The head's cover of the Church of Santiago in Cáceres, built in the mid-16th century, has undergone several renovations until the consolidation of its structure in the second half of the 20th century. The geometric and graphic analysis of the current elements aims to analyse its evolution over the centuries. Based on the visible geometry, the interior vault, which forms the roof of the church, and the tile roof, which protects the vault structure from water and inclement weather, the geometry of the elements that form the extrados, the outer surface, of the vault is analysed. These elements have undergone a radical transformation and, nevertheless, are imperceptible and unknown both from inside the temple and from an aerial view.

Keywords: Architectural Restoration, Graphic Documentation, Santiago Church in Cáceres, Architectural surveying.

1. CONTEXTO Y ENTORNO

El objetivo principal de este trabajo es presentar, analizar y discutir la metodología empleada para la representación gráfica de la geometría del espacio bajocubierta actual de la cabecera de la Iglesia de Santiago en Cáceres. Con ello se pretende contribuir al entendimiento y preservación de los valores arquitectónicos que representa este monumento histórico dentro de un entorno patrimonial. La metodología difundida y aplicada en el momento presente para documentar un conjunto patrimonial de esta magnitud es el escáner láser 3D de alta precisión y exactitud. Sin embargo, el método directo empleado, controlando punto a punto cada elemento geométrico para su análisis, en un contexto académico, se considera adecuado en esta fase de documentación gráfica de la Iglesia de Santiago, orientado al conocimiento del medio físico y la geometría. Esto responde a dos finalidades: la primera, la asimilación directa y tectónica de las dimensiones y materiales; la segunda, facilitar una planificación de las tomas posteriores con láser escáner anotando las sombras que se producen en una geometría interior estructural compleja. En una fase posterior del trabajo, forma parte del proyecto de la documentación sobre la Iglesia de Santiago la obtención de un modelo preciso a partir de tomas completas con láser escáner: hasta el momento se ha realizado una toma interior de los espacios más visibles¹

1 ORTIZ CODER, P., CABECERA SORIANO, R., 2022. "Levantamiento tridimensional en malla y nube de puntos mediante videogrametría desarrollada con tecnología propiedad de la compañía 2freedom, S.L. junio de 2022". Trabajo experimental. Mérida. Inédito. 2022.

y varias tomas exteriores en fase de revisión, tanto desde la plaza², como desde el Archivo Histórico Provincial y de viviendas cercanas³.

En fases de investigación anteriores, se analizó la estructura de la cubierta de la nave de la Iglesia de Santiago de Cáceres⁴. En diversos artículos y comunicaciones a congresos, se han estudiado y analizado aspectos particulares de la fábrica: la escalera helicoidal ubicada junto a la sacristía⁵; y las fases constructivas⁶.

La documentación consultada y la representación gráfica de la volumetría proporciona una base sólida para comprender la evolución de la fábrica a lo largo de los siglos, los materiales utilizados, las técnicas constructivas empleadas. Su geometría revela información valiosa sobre influencias sociales y económicas que dieron forma a su diseño y desarrollo y sirve de guía para intervenciones de protección en el patrimonio arquitectónico del edificio y de su entorno, estudiado a través de la trama urbana y de cartografía histórica⁷.

2. LA FÁBRICA EN EL TIEMPO

La Iglesia Parroquial de Santiago el Mayor de Cáceres es un templo del siglo XVI —en su configuración actual— que conserva restos románicos, góticos y renacentistas. El antiguo templo de Santiago, previamente sede de la cofradía de los Fratres de Cáceres o de la Espada, precedente de la orden militar de Santiago, tiene sus orígenes a caballo entre los siglos XIII y XIV. Dos siglos más tarde se impulsa la renovación por parte del arcediano de Plasencia, don Francisco de Sande Carvajal, contando con la colaboración de reconocidos arquitectos como Rodrigo Gil de Hontañón, Sancho de Cabrera y Pedro Marquina.

2 CRUZ FRANCO, P. *Tomas exteriores con escáner de la Iglesia de Santiago de Cáceres*. 2022. Inédito.

3 VIOLA NEVADO, M. *Estaciones Santiago vista*. 2024. Inédito.

4 SAUMELL LLADÓ, J., PIZARRO POLO, A., HATKE, T., “Análisis gráfico de rehabilitación de cubierta del siglo XVI de la Iglesia de Santiago en Cáceres”, EGE - Revista de Expresión Gráfica en la Edificación, Nº 18, 2023, pp. 65-79.

5 MARÍN MIRANDA, M. J., CHORRO DOMÍNGUEZ, F.J., ROMERO CASADO, A., SAUMELL LLADÓ, J., “Metodología para el levantamiento gráfico mediante distanciómetro láser. La escalera helicoidal de la Iglesia de Santiago de Cáceres.” XVI Congreso Internacional de Expresión gráfica aplicada a Edificación. APEGA 2023 Cuenca. Universidad Castilla la Mancha, 2023.

6 SAUMELL LLADÓ, Juan, VIOLA NEVADO, Manuel, “La iglesia de Santiago en Cáceres. Segunda fase Constructiva”, *Tendencias y directrices para proyectos de restauración y propuestas de conservación sostenible también mediante la aplicación de nuevas tecnologías*, Madrid, Dykinson, 2023, pp 82-93.

7 SAUMELL LLADÓ, J., LAURIA, A., “Un pasaje olvidado en la ciudad monumental de Cáceres. La conexión de Tenerías a Caleros”, *NORBA. Revista de Arte*, Vol. XLII (2022), pp. 405-426.

Santiago ha centrado la atención en las últimas décadas en obras sobre el patrimonio religioso local⁸ y en estudios de carácter monográfico⁹. Asimismo, el edificio ha sido afrontado desde el campo técnico y académico, centrándose en actuaciones parciales¹⁰, línea en la que se inscribe el presente trabajo.

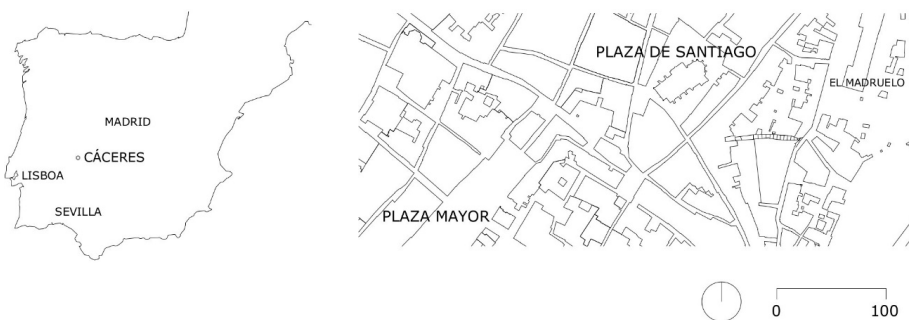


Figura 1. Plano de situación. Fuente: SIG Cáceres. Fuente: Elaboración propia

Los paramentos exteriores permiten descubrir cantería y mampostería de diversas épocas: huecos de ventanas tapiadas; canecillos que señalan la altura de cubriciones precedentes (por debajo de la cota de la cubierta actual) y muros inacabados. En esta evolución constructiva destacan tres elementos: la torre, la nave y la cabecera¹¹. Entre estas dos últimas se sitúa un espacio ocupado por las capillas de los Osma y de los Guzmán, donde podría haberse construido el crucero de haberse completado el proyecto de Rodrigo Gil de Hontañón.

⁸ GARCÍA MOGOLLÓN, F. J. *Los monumentos religiosos de Cáceres, ciudad patrimonio de la humanidad*, Cáceres, Ayuntamiento de Cáceres, 2005.

⁹ RAMOS RUBIO, J. A., *La iglesia parroquial de Santiago de los Caballeros. Historia y patrimonio artístico. Los frates de Cáceres*, Cáceres, Círculo Empresarial Cacereño, 2024.

¹⁰ FERNÁNDEZ MUÑOZ, Y.; HIPÓLITO OJALVO, F., "Las obras de restauración de la Iglesia de Santiago de Cáceres en los años 50.", *NORBA, Revista de Arte*. Vol. XXXII-XXXIII, 2013, pp. 193-213.

¹¹ SAUMELL LLADÓ, J. VIOLA NEVADO, M. "La iglesia de Santiago en Cáceres. Segunda fase Constructiva", *Tendencias y directrices para proyectos de restauración y propuestas de conservación sostenible también mediante la aplicación de nuevas tecnologías*, Madrid, Dykinson, 2023, pp 82-93.

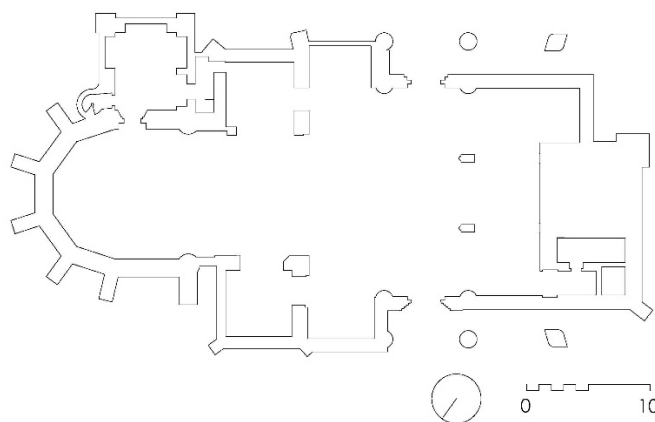


Fig. 2. Planta de la Iglesia de Santiago. Fuente: Pizarro, J.A. 1997

Tras un largo periodo de limitaciones o carencias en el mantenimiento, con intervenciones menores a lo largo de los siglos XVII, XVIII y XIX, escasamente documentadas, la fábrica del templo presentaba serios problemas de conservación, lo que llevó a iniciar obras de reparación, financiadas mediante suscripción pública, entrado el siglo XX. Además de las obras mencionadas ha habido muchas otras que han dejado huellas en los muros, tanto interiores como exteriores, losas reubicadas, o la escalera helicoidal con escalones que llegan hasta el techo sin desembarco natural.

La situación de la iglesia a principios de 1949 se consideraba crítica en determinados puntos, como la capilla de los Guzmán, con trabajos de apuntalamiento en curso¹², cuando se declara la Iglesia de Santiago como edificio del Conjunto Monumental de Cáceres¹³. Unos meses antes, a finales de 1948, se había intervenido en una reparación de emergencia con el apuntalamiento del arco de embocadura de la capilla, por parte de los arquitectos locales Fernando Hurtado y Francisco Calvo¹⁴. En esa época, el arquitecto González Valcárcel,

12 MUÑOZ DE SAN PEDRO, M., Carta de 7 de enero de 1949 dirigida al Director General de Bellas Artes, Madrid. Archivo General de la Administración, MCU, AGA, IDD (03) 115.000 caja 65/00199, 1949.

13 MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, “Decreto de 21 de enero de 1949 por el que se declara Conjunto Monumental el que se indica, de la ciudad de Cáceres”, Madrid: BOE Número 33 del 2 de febrero de 1949, p. 560.

14 FERNÁNDEZ MUÑOZ, Y.; HIPÓLITO OJALVO, F., “Las obras de restauración de la Iglesia de Santiago de Cáceres en los años 50.”. *NORBA, Revista de Arte*. Vol. XXXII-XXXIII, 2013, pp. 193-213.

desde su posición en la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Educación en Madrid, emite un informe destacando la necesidad de demoler y reconstruir parcialmente la estructura de mampostería apuntalada y la sustitución de muros de fábrica por un pórtico de hormigón junto a la capilla de los Guzmán¹⁵. A continuación, redacta el proyecto de reparación de la cubierta en la parte del presbiterio, a lo que nos referimos en este trabajo como la cabecera¹⁶. Presumiblemente, con carácter previo a esta actuación, se debió intervenir en la capilla de los Osma, de cronología y características análogas a la de los Guzmán, donde se puede adivinar una renovación de los paramentos interiores. El objetivo del proyecto de reparación de la cubierta de la cabecera comprende tanto el tramo quebrado poligonal de cinco caras, de dimensiones 10,55 metros por 5 metros (basada en un decágono regular de 5,28 metros de radio), como la prolongación con muros paralelos hacia la nave, de dimensiones 10,55 metros por 5,90 metros¹⁷, zona objeto de este trabajo. La memoria del mencionado proyecto descubre matices que pueden pasar desapercibidos en una primera lectura. Nos permitimos la licencia de hacer una interpretación de la letra del escrito trasladándola a la ubicación física precisa. Por un lado, alerta de la “consolidación de las bóvedas algo abiertas en los segundos arcos formeros”, lo que nos llevaría al tramo de las capillas laterales de los Osma y de los Guzmán, sobre las que ya se había actuado, aunque solo contamos con una de ellas, la de los Guzmán, específicamente documentada¹⁸. El primer arco formero se considera el tramo de la cabecera de 5,90 metros, encima de la sacristía, y el segundo engloba desde la reja hasta la capilla de los Guzmán inclusive. Se advierte el tramo de las capillas laterales, más estrecho que la cabecera y la nave, a continuación de la parte rayada que marca la zona de intervención (Figura 3). Esa estrechez se justifica gráficamente pues se trata de intervenciones anteriores a la traza del siglo XVI, que impidieron la construcción del crucero diseñado y empezado a construir por Gil de Hontañón. Las proporciones gráficas del proyecto de reparación entre largo y ancho de ese tramo de la cabecera difieren con la realidad, cuando se han utilizado instrumentos de medida directa más precisos (Figura 2). Se comprende esa diferencia dimensional en la forma de

15 GONZÁLEZ VALCÁRCCEL, J. M., 1949. “Informe”. Madrid: Archivo General de la Administración. MCU, AGA, IDD (03) 115.000 caja 65/00199, 1949.

16 GONZÁLEZ VALCÁRCCEL, J. M., “Proyecto de reparación de cubiertas en la Iglesia de Santiago”. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1950.

17 MORENO DOPAZO, P., Trazas de monea y cortes de cantería en la obra de Rodrigo Gil de Hontañón, Universidad Politécnica de Madrid, Tesis doctoral [Consulta 30/8/2025], <https://oa.upm.es/47798/>, p. 204.

18 FERNÁNDEZ MUÑOZ, Y.; HIPÓLITO OJALVO, F., “Las obras de restauración de la Iglesia de Santiago de Cáceres en los años 50.”. *NORBA, Revista de Arte*. Vol. XXXII-XXXIII, 2013, pp. 193-213.

trabajar en un croquis inicial, donde se pretende indicar la zona a actuar. En el trazado para fases posteriores, se procedió con triangulaciones precisas y resultados geométricos más ajustados. Cuando se complete y publique un levantamiento con toma de datos con escáner láser, la precisión será mayor. Por otra parte, González Valcárcel también menciona las “goteras sobre el retablo con gran peligro de conservación” y aquí sí se está refiriendo a la cabecera y, en concreto, al tramo poligonal sobre el que se apoya el retablo.

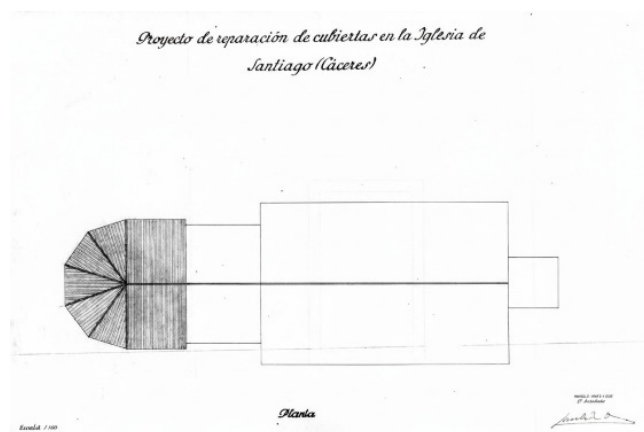


Figura 3. Plano de cubierta de la Iglesia de Santiago en que se señala la zona a intervenir en la cabecera en el Proyecto de reparación del Ministerio de Educación. En el plano original se señala con una trama la zona de actuación. Fuente: González Valcárcel 1950.

Un proyecto de la misma época y autor, ubicado a escasos 200 metros de la Iglesia de Santiago —la Iglesia de Santa María, actual Concatedral de la diócesis de Coria-Cáceres¹⁹— ofrece luces para comprender cómo se planteó en 1950 la nueva estructura de la cubierta de la cabecera de Santiago, aunque no se llegara a ejecutar. La similitud entre ambas intervenciones se comprueba en el trazado de la cercha de madera dibujada para la Iglesia de Santa María (Figura 5), al compararla con el dibujo de la cercha para la Iglesia de Santiago (Figura 4).

19 GONZÁLEZ VALCÁRCCEL, J. M., “Proyecto de obras de conservación en la Iglesia de S. María. Cáceres”. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1950.

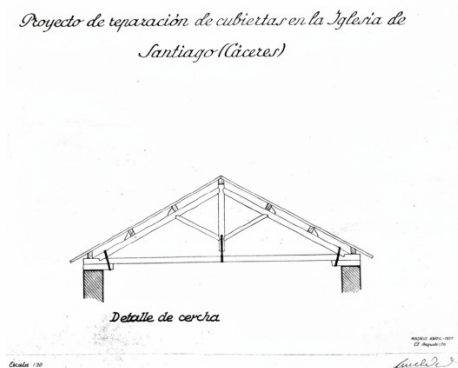


Fig. 4. Detalle de la primera versión de cercha a incluir en la Iglesia de Santiago, Fuente: González Valcárcel, 1950.

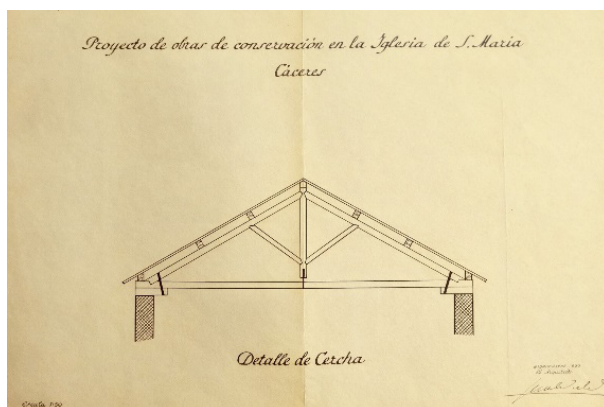


Fig. 5 Detalle de la cercha de Santa María. Fuente: González Valcárcel, 1950.

Esta comparativa revela que se trata de la de la misma solución en la cercha. Por otra parte, el proyecto de Santa María aporta información gráfica complementaria de interés, como la solución de la armadura de la cubierta de la cabecera a partir de la cercha planteada (Figura 6); información que no aparece en el proyecto de Santiago, a pesar de ser contemporáneos y del mismo autor. La solución de la armadura de la cabecera propuesta por González Valcárcel para Santa María, al ser trasladada a Santiago, permite obtener un resultado proporcionado a la geometría, aplicando análogas escuadrías de madera y espacios entre vigas y viguetas (Figura 7). Está claro que no se llegó a realizar, pero sirve de referencia para conocer el alcance que habría tenido el planteamiento proyectual original de haberse ejecutado. Estas propuestas tramitadas desde la

Dirección General de Arquitectura de Madrid han sido destacadas recientemente en el ámbito de la Historia del Arte, lo que permite el enriquecimiento mutuo en un entorno multidisciplinar²⁰.

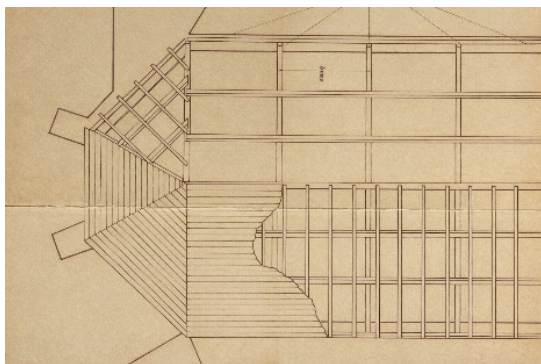


Fig. 6 Solución estructural de la armadura de la cabecera de Santa María en la posición de la planta de cubierta de la Figura 3. Fuente: González Valcárcel, 1950.

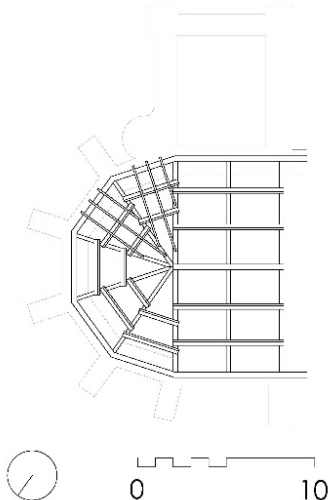


Fig. 7 Adaptación de la armadura proyectada en la solución de Santa María mostrado en la Figura 6 a la cabecera de la Iglesia de Santiago. Fuente: Elaboración propia.

20 MOGOLLÓN CANO-CORTÉS, M. P., *La restauración monumental durante la posguerra en Extremadura y la Dirección General de Bellas Artes 1940-1958*. Cáceres, Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. ISBN: 978-84-7723-953-6, 2011; TEIXIDÓ DOMÍNGUEZ, M. J.,. 2014. "Conservación, intervenciones y practica restauradora en el centro histórico de Cáceres". Tesis Doctoral. Cáceres, Universidad de Extremadura, 2014.

En 1965 González Valcárcel plantea una nueva actuación en cubiertas, cuyo objetivo era completar la restauración iniciada anteriormente: la colocación de un zuncho de hormigón armado para repartir los esfuerzos transmitidos por la cubierta y completar la cubrición con faldones sobre doble tablero de rasilla, capa de compresión ligeramente armada y limas de zinc²¹. Sin embargo, no menciona el tipo de estructura de soporte a ejecutar, ni justifica el cambio de la armadura de cerchas de madera proyectadas en 1950 por la estructura de hormigón armado finalmente ejecutada en la cabecera. En la nave, esa estructura de cerchas de madera se acabó sustituyendo por tabiques palomeros de ladrillo hueco con un arco de paso y viguetas metálicas²². La intervención con hormigón armado ha sido debatida con motivo de la introducción de materiales nuevos en fábricas históricas, y su diferencia de comportamiento con los materiales tradicionales, lo que conlleva la posibilidad de generar serios problemas estructurales a medio plazo²³. Otros estudios contemplan esas técnicas junto con otras compatibles estructuralmente²⁴.

Los proyectos sobre la cubrición de la Iglesia de Santiago ofrecen actualizaciones periódicas a lo largo de más de treinta años por tres ministerios: Educación, Cultura y Obras Públicas²⁵. En la colección de fotografías que acompañan a estos proyectos se advierten actuaciones en la cubierta de la cabecera (Figura 8) de inicios de los años ochenta: entre ellas destaca el retejado completo que aparece más ordenado y con la línea de cumbrera que sustituye las

21 GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., “Proyecto de obras de conservación en la Iglesia de Santiago Cáceres”. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1965.

22 SAUMELL LLADÓ, J., PIZARRO POLO, A., HATKE, T., “Análisis gráfico de rehabilitación de cubierta del siglo XVI de la Iglesia de Santiago en Cáceres”, EGE - Revista de Expresión Gráfica en la Edificación, Nº 18, 2023, pp. 65-79 [Consulta 30/8/2025] <https://polipapers.upv.es/index.php/eg/article/view/19750>.

23 ESPONDA CASCAJARES, M., Evolución de los criterios de intervención con hormigón armado en la restauración de edificios históricos en España y en México. Tesis inédita. Dirigida por José Luis González Moreno-Navarro. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña UPC 2004; TEIXIDÓ DOMÍNGUEZ, M. J. 2014. “Conservación, intervenciones y practica restauradora en el centro histórico de Cáceres”. Tesis Doctoral. Cáceres, Universidad de Extremadura, 2014.

24 ROSADO FEITO, J. I., *Metodología de restauración de cubiertas en el patrimonio arquitectónico de Extremadura*. Cáceres. Universidad de Extremadura. Inédito. Tesis doctoral. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/6439>, 2017.

25 CABALLERO UNGRÍA, V., “Expediente relativo a obras a realizar por la Dirección General de Arquitectura en Iglesia de Santiago en Cáceres”. Ministerio de Cultura. Madrid. Archivo General de la Administración, 1977; CABALLERO UNGRÍA, V., “Proyecto de Restauración en la Iglesia de Santiago”, Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura de Madrid. Archivo General de la Administración 1980; CABALLERO UNGRÍA, V., “Proyecto de restauración de la torre y obras complementarias de la Iglesia de Santiago”. Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura. Madrid. Archivo General de la Administración 1982; CABALLERO UNGRÍA, V., “Modificado al Proyecto de Restauración de la Iglesia de Santiago”, Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura. Madrid. Archivo General de la Administración, 1983.

tejas alineadas por ladrillos colocados a tizón. Este acabado permite el tránsito en tareas de mantenimiento (Figura 9), lo que ha acabado formalizándose en una línea de vida que facilita la seguridad en las labores de mantenimiento y reparación²⁶.



Fig. 8. Cubierta de Santiago en 1977. Fuente: Caballero Ungría.



Fig. 9. Cubierta de Santiago c. 1980. Fuente: Caballero Ungría.

26 TESMA, *Instalación de sistema de seguridad con línea de vida en cubierta de la Iglesia de Santiago*, Cáceres, Aquaducto Prevención Integral, 2021.

Llegados a este punto, procede apuntar algunas aportaciones publicadas sobre la restauración de edificaciones históricas a lo largo del siglo XX que, de haber sido conocidas y manejadas por los arquitectos González Valcárcel y Caballero Ungría, podrían haber matizado las soluciones adoptadas. Por un lado, Heyman²⁷ expone en 1966 una teoría sobre las estructuras de fábrica que ha influido en la práctica profesional posterior. Por otra parte, años más tarde, a partir de 1982, en nuestro ámbito geográfico, Nuere²⁸ analiza, estudia y cataloga la armadura de armar española: sus estudios sirven de referencia para muchas intervenciones contemporáneas. En este contexto, es de destacar la tarea divulgadora de Mingo²⁹ con sus dibujos y explicaciones detalladas y sugerentes sobre la carpintería de armar. De la misma época, resulta también interesante el manual de Monjo y Maldonado³⁰ sobre intervención en estructuras arquitectónicas. Otros dos trabajos recientes publicados como tesis doctorales se apoyan en la expresión gráfica con incidencia en el entorno de Extremadura son: una sobre trazas y cantería en la obra de Gil de Hontañón³¹, mencionada al tratar de la bóveda de la cabecera; y otra sobre restauración de cubiertas de edificios análogos en Extremadura³². En este caso puede llamar la atención que se omita la Iglesia de Santiago de Cáceres, lo cual se explica por el material utilizado, procedente de archivos de la Junta de Extremadura, en el ámbito de sus competencias regionales, cuando las actuaciones sobre Santiago se estaban realizando desde Madrid.

3. EL TRAZADO GEOMÉTRICO

La representación gráfica desempeña un papel fundamental en la investigación arquitectónica al proporcionar una herramienta visual que permite comprender, analizar y transmitir las características espaciales y estructurales de los edificios históricos. Como vía de formación y educación en el patrimonio

27 HEYMAN, J. *El Esqueleto de Piedra: Mecánica de la Arquitectura de Fábrica*. Ed. Instituto Juan de Herrera y Ministerio de Fomento. Madrid. 1999 (1ª edición 1966).

28 NUERE MATAUCO, E. *La carpintería de armar española*. Ed. Munilla-Lería. Madrid. 2000.

29 MINGO, J DE. Albanécar. Bitácora sobre la carpintería de lo blanco. 2012 y siguientes. <https://www.albanecar.es/carpinteria-de-lo-blanco/> [Consulta: 17/01/2026].

30 MONJO CARRIÓ, J. y MALDONADO RAMOS, L. *Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*. Ed. Munilla-Lería. Madrid. 2001.

31 MORENO DOPAZO, P., *Trazas de monea y cortes de cantería en la obra de Rodrigo Gil de Hontañón*, Universidad Politécnica de Madrid, Tesis doctoral. 2017 [Consulta 30/8/2025], <https://oa.upm.es/47798/>, p. 204.

32 ROSADO FEITO, J. I., *Metodología de restauración de cubiertas en el patrimonio arquitectónico de Extremadura*. Cáceres. Universidad de Extremadura. Inédito. Tesis doctoral. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/6439>, 2017

cultural resulta imprescindible un enfoque interdisciplinar y un uso de metodologías y técnicas adecuadas, recomendadas por los responsables de patrimonio, como quedó patente en la Carta de Cracovia³³. El registro gráfico —ya sea a través de planos, secciones, modelos tridimensionales, visualizaciones digitales o fotografías— proporciona una forma de documentar y analizar la arquitectura. La metodología expuesta en este trabajo mediante el uso instrumentos de medición directa y levantamiento digital (láser) permite que investigadores y conservadores examinen detalladamente la evolución del edificio a lo largo del tiempo.

En el estudio de la Iglesia de Santiago de Cáceres, nos encontramos con un desafío considerable en cuanto a las formas de representación gráfica disponibles. Actualmente la documentación conocida se limita en gran medida a fotografías y algunos planos generales contemporáneos, lo que puede resultar insuficiente para capturar la complejidad y el detalle de los elementos como el extradós de la bóveda de la cabecera, objeto de este trabajo. Las fotografías proporcionan una valiosa visión general de la arquitectura, permitiendo apreciar la forma y la composición de las bóvedas. Sin embargo, estas imágenes pueden carecer de la precisión y el detalle necesario para un análisis exhaustivo de la estructura y ornamentación, especialmente cuando se trata de detalles menores de geometría compleja. Con más motivo si esos detalles permanecen ocultos a la vista, al tratarse de estructuras interiores, necesarias y encubiertas, como ocurre con los órganos del cuerpo humano. Por otro lado, los planos arquitectónicos habituales ofrecen una representación bidimensional de la distribución espacial de la iglesia, incluyendo la disposición de las bóvedas y otros elementos estructurales. Si bien estos planos son útiles para entender la configuración general del edificio, pueden no ser suficientes para capturar la complejidad de las bóvedas y su trazado. Contamos con frecuencia con perspectivas que permiten dar una idea de la visión de conjunto, sin necesidad de formación especializada en dibujo técnico o académico. Para abordar este desafío es necesario desarrollar y aplicar metodologías de representación gráfica avanzadas y precisas, que permitan una documentación detallada y completa de la arquitectura histórica

Para facilitar el acercamiento al lugar —entendido como un complejo construido de relaciones y diálogo entre macizos y huecos, edificios y espacios libres— suelen plantearse dos tipos de documentos: los planos de situación, a escala de barrio, con referencia a puntos localizables y orientados respecto al norte geográfico; y los planos de emplazamiento, que detallan las calles

33 CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN, *Carta de Cracovia 2000*, Versión española del Instituto Español de Arquitectura. Universidad de Valladolid, art. 13.

inmediatas, las alineaciones, los retranqueos, los espacios libres y las plazas que envuelven el edificio. En obras de rehabilitación, resulta perceptivo incluir los planos del estado previo a la intervención³⁴, de modo que se puedan advertir los cambios tanto en la actuación concreta como en sus relaciones visuales con el entorno. En el marco del estudio de la iglesia de Santiago los planos urbanos históricos, proporcionan una valiosa perspectiva sobre la configuración urbana del entorno a lo largo de la historia³⁵. Sin embargo, aunque ofrecen una visión interesante del desarrollo urbano, su utilidad para comprender la arquitectura interna y estructural de la iglesia es limitada.

El levantamiento arquitectónico resulta fundamental en la documentación y comprensión del patrimonio. En este caso específico de la Iglesia de Santiago, durante el trabajo de campo, se ha llevado a cabo una tarea de dibujo a mano alzada de la zona a levantar mediante lápiz y papel, aprovechando los trazados gráficos disponibles³⁶, actualizados en diversos momentos³⁷, además de completar la información con fotografías para proporcionar una representación visual adicional de la estructura arquitectónica. Una vez ultimada la tarea de dibujo a mano alzada mediante croquis *in situ*, se han tomado medidas con distanciómetro láser apoyado en un nivel láser para controlar la planeidad tanto en el trazado de las secciones como en el de las plantas. Se empleó un distanciómetro láser *Disto Leica 5910*, para tomar mediciones precisas de las dimensiones y características de la estructura. Este dispositivo utiliza tecnología láser para calcular distancias con gran exactitud, lo que permite una recopilación de datos rápida y eficiente, por grupos de medidas exportables a AutoCAD para su tratamiento gráfico. En primer lugar, se procedió a la toma de niveles en el perímetro de la zona de la cabecera para obtener todos los puntos a la misma altura de referencia, mediante un nivel láser *Leica Lino L2P5*. La nivelación del distanciómetro, para obtener una familia de puntos coplanarios exportable a un plano en dos dimensiones, se llevó a cabo mediante el nivel de burbuja del trípode, además de la calibración del dispositivo interno para asegurar que los

34 GOBIERNO DE ESPAÑA, Código Técnico de la Edificación, 2006, <https://www.codigotecnico.org/>, Parte 1, Anejo I, Planos. [Consulta: 29/08/2025]

35 SAUMELL LLADÓ, J., LAURIA, A., “Un pasaje olvidado en la ciudad monumental de Cáceres. La conexión de Tenerías a Caleros”, *NORBA. Revista de Arte*, Vol. XLII (2022), pp. 405-426.

36 PIZARRO POLO, J. A., “Levantamiento de la Iglesia de Santiago”. Proyecto Fin de Carrera. Cáceres, Universidad de Extremadura. Inédito, 1997.

37 MARRA RECUERO, A.M., “Levantamiento Arquitectónico de la bóveda del crucero de la iglesia de Santiago en Cáceres. Empleo de la Metodología P.A.D. (Planimetría Axial Digitalizada)”. Trabajo en Máster de Investigación. Tutor: Juan Saumell. Cáceres. Universidad de Extremadura. Inédito, 2017; ÁLVAREZ ROJAS, M.S., Análisis Estructural en Bóveda Central. Iglesia de Santiago. Cáceres. Cáceres. Trabajo en Máster de Investigación. Tutor: Juan Saumell. Universidad de Extremadura. Inédito, 2017.

puntos de referencia estuvieran alineados. Este proceso es fundamental para obtener mediciones precisas y coherentes, especialmente en áreas donde la superficie no es completamente plana. El trípode se colocó estratégicamente en puntos estables alrededor del área de estudio, de modo que hubiera enlace visual entre las distintas estaciones para completar familias de puntos relacionados. (Figura 10).



Figura 10. Posicionamiento estratégico del trípode en la toma de datos para el levantamiento de la estructura de la cabecera. Fuente: Elaboración propia ,2024.

Una vez completada la nivelación, se procede a la toma de datos con el distanciómetro láser. El operador orienta el rayo hacia el punto de interés en la estructura y activa el dispositivo para emitir un pulso láser. (Figura 11). El distanciómetro calcula la distancia entre el dispositivo y el punto de interés, proporcionando mediciones precisas, además de ofrecer ángulos, fotografías y colecciones de puntos coplanarios. La toma de medidas se organiza por colecciones de puntos que permiten su composición apoyados en referencias comunes entre las distintas tomas.

Durante todo el proceso, se lleva un registro detallado de las mediciones realizadas, incluyendo la ubicación de cada punto medido, con la ayuda complementaria de fotografías. Una vez completada la toma de datos con el *Disto*, se procede a la descarga y montaje del plano en soporte digital CAD. En el proceso de montaje del plano CAD, los puntos de referencia actúan como piezas claves de un rompecabezas —nodos conectores—. Estos puntos pueden ser esquinas o cambios de materiales de elementos arquitectónicos. Durante el

levantamiento se identifican y registran cuidadosamente estos puntos, fundamentales para establecer la estructura y la escala del plano. Una vez registrados e identificados, se procede a conectarlos entre sí para formar las líneas que representan las aristas de las estructuras en el plano. Es decir, unimos las piezas claves en un rompecabezas para mostrar una imagen completa.



Fig. 11. Activación de pulso láser para mediciones con Disto. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Además de trazar las aristas principales que definen la estructura básica, es importante agregar detalles adicionales que enriquezcan la representación, tales como curvas de nivel, sombreados o cualquier característica arquitectónica distintiva. A medida que se avanza en el proceso de trazado, es fundamental realizar comprobaciones regulares para garantizar la coherencia y la precisión del plano en CAD. Esto implica comparar el plano trazado con fotografías y croquis realizados, con el objetivo de asegurar que la representación refleje de la forma precisa la realidad observada en el sitio.

Los resultados de este estudio se resumen en una planta actualizada del espacio bajocubierta, dos secciones transversales y una sección longitudinal, lo que proporciona una mejor comprensión de la arquitectura de la Iglesia de Santiago. Para el trazado gráfico de las secciones, hemos utilizado una toma previa de datos mediante escáner láser del espacio interior del templo, por debajo del espacio bajocubierta³⁸. Esta información corresponde al techo de la cabecera, es decir, al intradós de la bóveda cuyo extradós estamos representando. Para medir y

38 ORTIZ CODER, P., CABECERA SORIANO, R., “Levantamiento tridimensional en malla y nube de puntos mediante videogrametría desarrollada con tecnología propiedad de la compañía 2freedom, S.L. junio de 2022”. Trabajo experimental. Mérida. Inédito. 2022.

representar el paquete constructivo de la cubierta y su grosor hemos acudido a los huecos practicados, y conservados en la actualidad, en la misma cubierta con fines de mantenimiento y posiblemente con un sentido litúrgico —perdido en la actualidad— relacionado con el velatorio de imágenes en Cuaresma.

En la representación de la planta (Figura 12) las ondulaciones del suelo (extradós de la bóveda de la capilla mayor) trazadas mediante curvas de nivel en línea fina, revelan las características topográficas del techo (intradós de la bóveda de la capilla mayor) y su impacto en la estructura del espacio bajocubierta, añadiendo una capa de detalle fundamental a la representación, peculiar por su irregularidad geométrica, fruto del relleno y acumulación de materiales en una parte que permanece oculta a la vista.

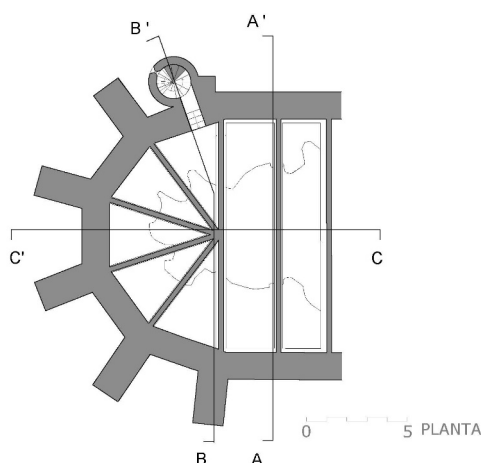


Figura. 12. Planta y topografía de la bóveda de la cabecera de la iglesia de Santiago. La línea ondulada representa un nivel horizontal mostrando la irregularidad volumétrica del suelo.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La primera sección transversal A-A' (Figura 14) se ha realizado sobre la bóveda cuadrangular de la cabecera hacia la nave, a continuación del tramo poligonal de la capilla mayor, utilizando la nube de puntos en tres dimensiones del intradós de la bóveda³⁹ (Figura 13) que añade precisión a la visualización. Dado que esta nube de puntos resulta incomprensible sin un tratamiento previo, se muestra una proyección animada de la misma sobre un plano horizontal para que se pueda relacionar con la geometría de la cabecera. Para obtener las

39 *Ibidem*.

secciones se trabaja sobre las tres dimensiones seleccionando rebanadas o colecciones de puntos situados en los planos definidos para permitir el trazado del intradós de la bóveda y relacionar ese trazado con el del extradós realizado a partir de puntos notables. Esta representación revela la estructura interna de la bóveda y su disposición geométrica.

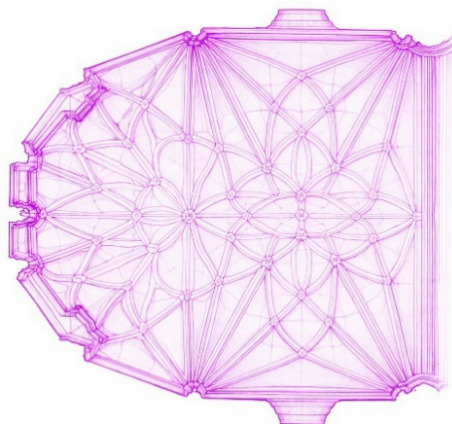


Fig. 13. Captura de nube de puntos de la bóveda de la cabecera, debajo del tramo de cubierta representado en la Figura 12. Fuente: Ortiz y Cabecera 2022

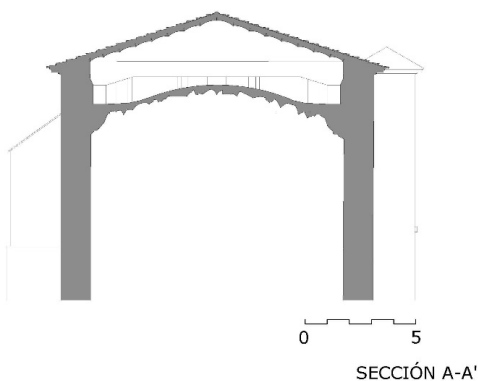


Fig. 14. Sección A-A' transversal de la bóveda cuadrangular junto a la clave de la cabecera de Santiago. Fuente: Elaboración propia, 2024.

La segunda sección transversal B-B' (Figura 15) pasa por el centro de la cabecera poligonal, con un quiebro (representado en la Figura 12) para representar la conexión con la escalera helicoidal de acceso al espacio bajocubierto. Esta área no

solo refleja un cambio en la geometría de la estructura, sino que la presencia de la escalera lateral —analizada previamente⁴⁰— acentúa la función práctica la escalera y su entorno inmediato, facilitando el acceso entre diferentes niveles.

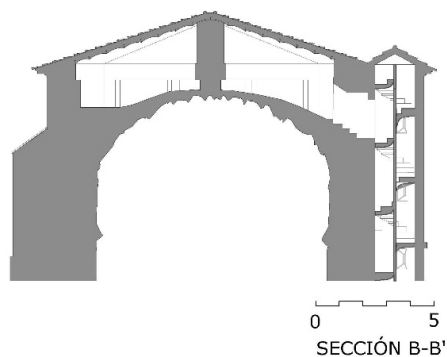


Fig. 15. Sección B-B' transversal junto a la clave del arco que separa la bóveda cuadrangular y la bóveda poligonal. Fuente: Elaboración propia, 2024.

La sección longitudinal (Figura 16) abarca la estructura trazada junto a las claves alineadas paralelas a los muros laterales que sostienen bóveda de la cabecera. En ella se muestra claramente como la bóveda crea una prominencia en el extradós, en el espacio bajocubierto.

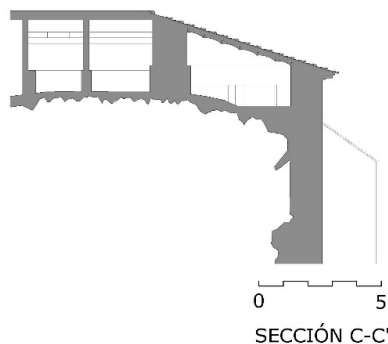


Figura 16. Sección C-C' longitudinal junto a las claves que sostienen la bóveda de la Cabecera de Santiago iglesia de Santiago. Fuente: Elaboración propia, 2024.

40 MARÍN MIRANDA, M. J., CHORRO DOMÍNGUEZ, F.J., ROMERO CASADO, A., SAU-MELL LLADÓ, J., "Metodología para el levantamiento gráfico mediante distanciómetro láser. La escalera helicoidal de la Iglesia de Santiago de Cáceres". XVI Congreso Internacional de Expresión gráfica aplicada a Edificación. APEGA 2023 Cuenca. Universidad Castilla la Mancha, 2023.

4. CONCLUSIONES

A pesar de los avances tecnológicos y la precisión que ofrece el distanciómetro láser en el levantamiento métrico del espacio de bajocubierta en la Iglesia de Santiago es importante reconocer las limitaciones inherentes a esta técnica y considerar posibles mejoras para obtener mediciones más precisas y completas. Asimismo, conviene prestar especial atención a la calibración y el mantenimiento adecuado de los equipos para minimizar el error humano y garantizar la precisión del levantamiento.

Sin embargo, esta metodología se valora como un primer paso de acercamiento, equivalente a un croquis con mayor precisión dimensional que el trazado a mano alzada. Su utilidad es evidente en espacios restringidos y de acceso limitado, donde el manejo de instrumentación compleja se ve dificultado por la angostura del lugar —espacio limitado— y la densidad de elementos estructurales. Este condicionante volumétrico de geometría compleja obstaculiza la captura de medidas, especialmente en rincones estrechos o áreas donde la visibilidad y el alcance del distanciómetro se ven comprometidos. Además, elementos arquitectónicos como vigas o contrafuertes generan interferencias que afectan la toma de datos. Para abordar estas limitaciones y mejorar la calidad de las mediciones en la zona, se completará el escaneado láser 3D en una segunda fase del trabajo. Esta tecnología permite obtener una nube de puntos masiva que resuelva las oclusiones y la complejidad geométrica del conjunto.

Este estudio proporciona una visión detallada del proceso de levantamiento arquitectónico del espacio bajocubierta de la cabecera de la Iglesia de Santiago, gracias a la tecnología láser directa, las técnicas de dibujo y la fotografía. La combinación de métodos directos combinados de levantamiento ha permitido capturar con precisión las dimensiones y características arquitectónicas de la cabecera y comprender las intervenciones realizadas a lo largo de los años.

Los resultados obtenidos, respaldados por los datos recopilados, han revelado la gran complejidad de la geometría de la Iglesia de Santiago. Estos resultados no solo enriquecen el conocimiento sobre el patrimonio arquitectónico de este monumento singular, sino que también tienen implicaciones prácticas para su conservación y preservación a largo plazo. El enfoque interdisciplinar entre la Historia del Arte y la Arquitectura permite un enriquecimiento mutuo, favoreciendo una comprensión integral de los recursos utilizados.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación ha sido cofinanciada al 85% por la Unión Europea, Fondo Europeo de Desarrollo Regional, y la Junta de Extremadura. Autoridad de Gestión: Ministerio de Hacienda, Ayuda GR24120 al Grupo TPR013 de Investigación de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Extremadura. Asimismo, se agradece a la entidad propietaria del inmueble, la Parroquia de Santiago de Cáceres, las facilidades ofrecidas para el desarrollo del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ ROJAS, M.S., *Análisis Estructural en Bóveda Central. Iglesia de Santiago. Cáceres*. Cáceres. Trabajo en Máster de Investigación. Tutor: Juan Saumell. Universidad de Extremadura. Inédito, 2017.
- CABALLERO UNGRÍA, V., *Expediente relativo a obras a realizar por la Dirección General de Arquitectura en Iglesia de Santiago en Cáceres*. Ministerio de Cultura. Madrid. Archivo General de la Administración, 1977
- CABALLERO UNGRÍA, V., *Proyecto de Restauración en la Iglesia de Santiago*, Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura de Madrid. Archivo General de la Administración 1980.
- CABALLERO UNGRÍA, V., *Proyecto de restauración de la torre y obras complementarias de la Iglesia de Santiago*. Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura. Madrid. Archivo General de la Administración 1982.
- CABALLERO UNGRÍA, V., *Modificado al Proyecto de Restauración de la Iglesia de Santiago*, Ministerio de Obras Públicas: Dirección General de Arquitectura. Madrid. Archivo General de la Administración, 1983.
- CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN, *Carta de Cracovia 2000*, Versión española del Instituto Español de Arquitectura. Universidad de Valladolid. 2000.
- CRUZ FRANCO, P., *Tomas exteriores con escáner de la Iglesia de Santiago de Cáceres*. Inédito. 2022.
- ESPONDA CASCAJARES, M., *Evolución de los criterios de intervención con hormigón armado en la restauración de edificios históricos en España y en México*. Tesis inédita. Dirigida por José Luis González Moreno-Navarro. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña UPC 2004. <https://upcommons.upc.edu/entities/publication/6e2f9269-f4f2-46dd-9160-e2e3021464c1>.

- FERNÁNDEZ MUÑOZ, Y.; HIPÓLITO OJALVO, F., “Las obras de restauración de la Iglesia de Santiago de Cáceres en los años 50.”. *NORBA, Revista de Arte*. Vol. XXXII-XXXIII, 2013, pp. 193-213.
- FUNDACIÓN INSTITUTO AMATLLER DE ARTE HISPÁNICO, Archivo Mas, G/20657 y G/20659, 1950.
- GARCÍA MOGOLLÓN, F. J., *Los monumentos religiosos de Cáceres, ciudad patrimonio de la humanidad*, Cáceres, Ayuntamiento de Cáceres, 2005.
- GOBIERNO DE ESPAÑA, *Código Técnico de la Edificación*, 2006, <https://www.codigotecnico.org/>. [Consulta: 29/08/2025].
- GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., *Informe*. Madrid: Archivo General de la Administración. MCU, AGA, IDD (03) 115.000 caja 65/00199, 1949.
- GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., *Proyecto de reparación de cubiertas en la Iglesia de Santiago*. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1950.
- GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., *Proyecto de obras de conservación en la Iglesia de S. María. Cáceres*. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1950.
- GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., *Proyecto de obras de conservación en la Iglesia de Santiago Cáceres*. Ministerio de Educación. Madrid. Archivo General de la Administración, 1965.
- GONZÁLEZ VALCÁRCEL, J. M., “Treinta años de restauración monumental en Cáceres”. *Castillos de España: publicación de la Asociación Española de Amigos de los castillos* nº 67 ISSN 008-7505, 1969, pp. 391-408.
- HEYMAN, J. *El Esqueleto de Piedra: Mecánica de la Arquitectura de Fábrica*. Ed. Instituto Juan de Herrera y Ministerio de Fomento. Madrid. 1999.
- MARÍN MIRANDA, M. J., CHORRO DOMÍNGUEZ, F.J., ROMERO CASADO, A., SAUMELL LLADÓ, J., “Metodología para el levantamiento gráfico mediante distanciómetro láser. La escalera helicoidal de la Iglesia de Santiago de Cáceres.” *XVI Congreso Internacional de Expresión gráfica aplicada a Edificación. APEGA 2023 Cuenca*. Universidad Castilla la Mancha, 2023.
- MARRA RECUERO, A.M., *Levantamiento Arquitectónico de la bóveda del crucero de la iglesia de Santiago en Cáceres. Empleo de la Metodología P.A.D. (Planimetría Axial Digitalizada)*. Trabajo en Máster de Investigación. Tutor: Juan Saumell. Cáceres. Universidad de Extremadura. Inédito, 2017.
- MINGO, J DE., *Albanécar. Bitácora sobre la carpintería de lo blanco*. 2012 y siguientes. <https://www.albanecar.es/carpinteria-de-lo-blanco/> [Consulta: 17/01/2026].

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Decreto de 21 de enero de 1949 por el que se declara Conjunto Monumental el que se indica, de la ciudad de Cáceres*. Madrid: BOE Número 33 del 2 de febrero de 1949, p. 560.
- MOGOLLÓN CANO-CORTÉS, M. P., *La restauración monumental durante la posguerra en Extremadura y la Dirección General de Bellas Artes 1940-1958*. Cáceres, Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. ISBN: 978-84-7723-953-6, 2011.
- MORENO DOPAZO, P., *Trazas de monte y cortes de cantería en la obra de Rodrigo Gil de Hontañón*, Universidad Politécnica de Madrid, Tesis doctoral. 2017. <https://oa.upm.es/47798/>. [Consulta 30/8/2025]
- MUÑOZ DE SAN PEDRO, M., *Carta de 7 de enero de 1949 dirigida al Director General de Bellas Artes*, Madrid. Archivo General de la Administración, MCU, AGA, IDD (03) 115.000 caja 65/00199, 1949.
- NUERE MATAUCO, E., *La carpintería de armar española*. Ed. Munilla-Lería. Madrid. 2000.
- ORTIZ CODER, P., CABECERA SORIANO, R., 2022. *Levantamiento tridimensional en malla y nube de puntos mediante videogrametría desarrollada con tecnología propiedad de la compañía 2freedom, S.L. junio de 2022*. Trabajo experimental. Mérida. Inédito. 2022.
- PALACIOS GONZALO, J. C., MORENO DOPAZO, P., “La construcción de la bóveda de crucería por Rodrigo Gil”. *IX Congreso Nacional y I Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la construcción*, 13-17 octubre 2015. ISBN 978-84-9728-547-6. 2015, pp. 1269-1278.
- PIZARRO POLO, J. A.; *Levantamiento de la Iglesia de Santiago*. Proyecto Fin de Carrera. Cáceres, Universidad de Extremadura. Inédito, 1997.
- RAMOS RUBIO, J. A., *La iglesia parroquial de Santiago de los Caballeros. Historia y patrimonio artístico. Los hermanos de Cáceres*, Cáceres, Círculo Empresarial Cacereño, 2024.
- ROSADO FEITO, J. I., *Metodología de restauración de cubiertas en el patrimonio arquitectónico de Extremadura*. Cáceres. Universidad de Extremadura. Inédito. Tesis doctoral: <http://dehesa.unex.es/handle/10662/6439>, 2017.
- SAUMELL LLADÓ, J., LAURIA, A., “Un pasaje olvidado en la ciudad monumental de Cáceres. La conexión de Tenerías a Caleros”, *NORBA. Revista de Arte*, Vol. XLII (2022), pp. 405-426.
- SAUMELL LLADÓ, J., VIOLA NEVADO, M., “La iglesia de Santiago en Cáceres. Segunda fase Constructiva”, En *Tendencias y directrices para proyectos de restauración y propuestas de conservación sostenible también mediante la aplicación de nuevas tecnologías*, Madrid, Dykinson, 2023, pp 82-93.

- SAUMELL LLADÓ, J., PIZARRO POLO, A., HATKE, T., “Análisis gráfico de rehabilitación de cubierta del siglo XVI de la Iglesia de Santiago en Cáceres”, *EGE - Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, Nº 18, 2023, pp. 65-79 [Consulta 30/8/2025] <https://polipapers.upv.es/index.php/ege/article/view/19750>.
- TESMA, *Instalación de sistema de seguridad con línea de vida en cubierta de la Iglesia de Santiago*, Cáceres, Aquaducto Prevención Integral, 2021.
- TEIXIDÓ DOMÍNGUEZ, M. J., *Conservación, intervenciones y practica restauradora en el centro histórico de Cáceres*. Tesis Doctoral. Cáceres, Universidad de Extremadura, 2014. <https://dehesa.unex.es/entities/publication/45b3de3f-f06d-4564-bd4e-a3574e576351>.
- VIOLA NEVADO, M., *Estaciones Santiago vista*. Inédito. 2024.

Juan Saumell Lladó

Universidad de Extremadura
<https://orcid.org/0000-0002-8267-8274>
jsaulla@unex.es

Lucas Pérez Monge

Máster en Investigación en Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Extremadura
<https://orcid.org/0009-0005-2073-6968>
lperezmo@alumnos.unex.es