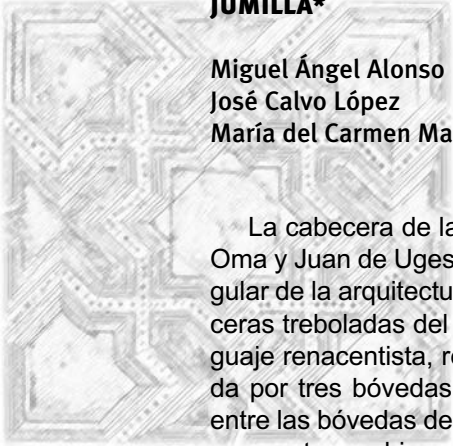


LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LA CABECERA DE LA IGLESIA DE SANTIAGO DE JUMILLA*



Miguel Ángel Alonso Rodríguez
José Calvo López
María del Carmen Martínez Ríos

La cabecera de la iglesia de Santiago de Jumilla, construida entre 1538 y 1566 por Pedro de Oma y Juan de Ugesca, probablemente según un diseño de Jerónimo Quijano,¹ es una pieza singular de la arquitectura española del Renacimiento. Representa una reinterpretación de las cabeceras treboladas del gótico tardío castellano, como las de La Piedad de Casalarreina,² en el lenguaje renacentista, resuelta con una bóveda de naranja sobre el crucero de la iglesia, flanqueada por tres bóvedas de horno sobre el presbiterio y dos nichos laterales (fig. 1). La transición entre las bóvedas de horno y la de naranja se resuelve mediante arcos torales sobre los que apoyan cuatro pechinas que a su vez soportan una cornisa sobre la que carga la bóveda del crucero. Las cuatro bóvedas se tratan con gallones de la misma traza, lo que da al conjunto una excepcional fuerza visual; quizá por esta razón el conjunto de la cabecera ha sido elegido para figurar en la cubierta de una obra de referencia en la historia de la construcción española, como las *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español* de José Carlos Palacios.³

Otros rasgos constructivos de la cabecera se aprecian en un estudio más detallado. Como es obvio, resulta esencial para el efecto del conjunto que los anchos de estrías y nervios sean constantes en las cuatro bóvedas; como veremos más adelante, este problema se aborda en los textos de cantería del Renacimiento español, pero no se puede afirmar que estuviera completamente resuelto. Por otra parte, la charnela de las veneras de la bóveda de horno se sitúa en la imposta, y en concordancia con esta decisión, las dovelas de estas bóvedas se disponen en hiladas situadas en planos verticales, en contraste con las hiladas de la bóveda de naranja, dispuestas en planos horizontales como es regla general para este tipo de bóvedas. De esta manera, la aparente unidad formal de la cabecera esconde una contraposición entre las soluciones constructivas adoptadas en las bóvedas del crucero y los tres nichos laterales. Como veremos más adelante, esta decisión no tiene un significado meramente formal, sino también un claro sentido tectónico.

Todas estas razones hacen muy atractivo un estudio de los problemas constructivos planteados por la cabecera de Santiago de Jumilla, pero para abordar este trabajo con el necesario rigor resulta imprescindible comenzar por un levantamiento que permita disponer de una representación de la cabecera suficientemente precisa. Con este fin se ha realizado un levantamiento topográfico y fotogramétrico a cargo de Miguel Ángel Alonso Rodríguez, empleando los equipos de que dispone el Departamento de Ideación Gráfica de Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y el Centro de Realidad Virtual de la Universidad Politécnica de Madrid (fig. 2).

METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL LEVANTAMIENTO

En concreto, se ha empleado en la toma de datos una estación total láser de lectura sin prisma de reflexión tipo Leica TCR 1105, y un escáner 3D de largo alcance tipo 3D Riegl LMS-

* Este trabajo se inscribe en el Proyecto de Investigación "Construcción en piedra de cantería en el ámbito hispánico: Fuentes documentales y patrimonio construido", del Ministerio de Ciencia e Innovación (BIA 2006-13649). El levantamiento de la cabecera ha sido posible gracias a una Ayuda a la Investigación en los ámbitos científico y cultural del Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia. Deseamos expresar nuestro agradecimiento por las facilidades ofrecidas para realizar nuestro trabajo a la parroquia de Santiago de Jumilla y a la empresa constructora LORQUIMUR, SL, que ha realizado obras de conservación y limpieza en la iglesia para la

Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales de la Región de Murcia.

1 GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, C.: *Renacimiento y arquitectura religiosa en la antigua diócesis de Cartagena*, Murcia, Consejería de Cultura, 1987, pp. 237-241.

2 Sobre esta iglesia y otras similares, v. ALONSO RUIZ, B.: "Un modelo funerario del tardogótico castellano: las capillas treboladas", *Archivo español de arte*, tomo 78, nº 311, 2005, pp. 277-295.

3 PALACIOS GONZALO, J. C.: *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español*, 2ª ed., Madrid, Munilla-Llería, 2003.

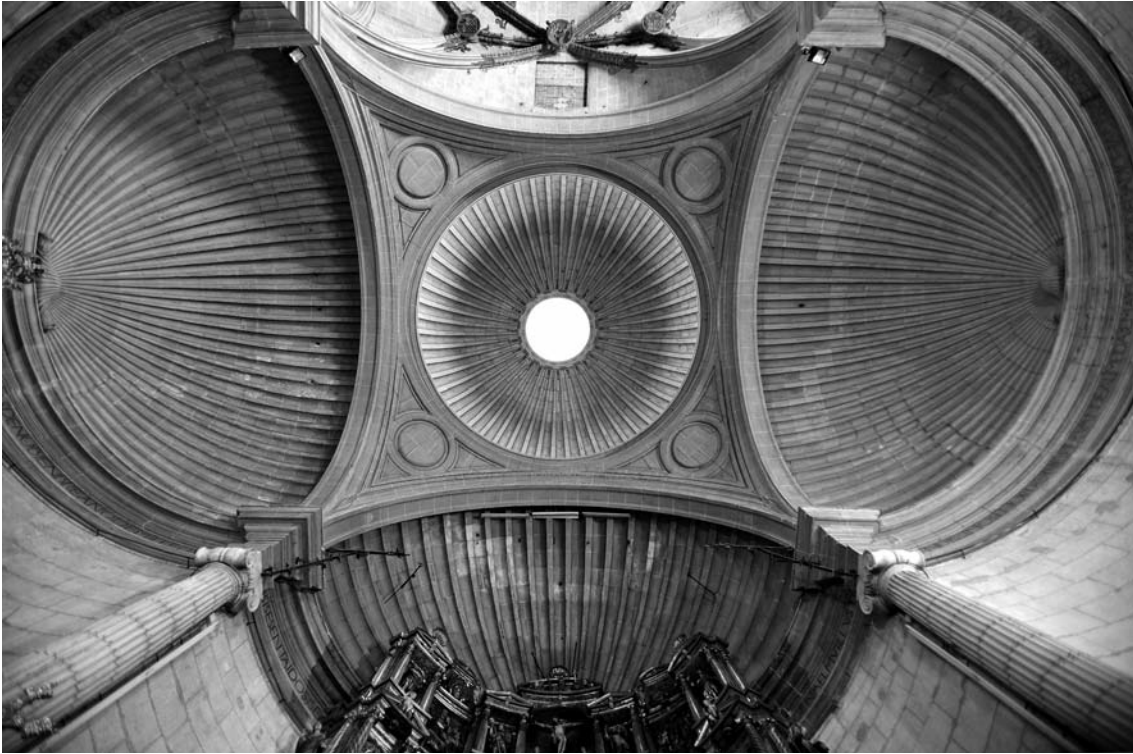


Figura 1. Cabecera de la iglesia de Santiago de Jumilla. Foto: de José Calvo.

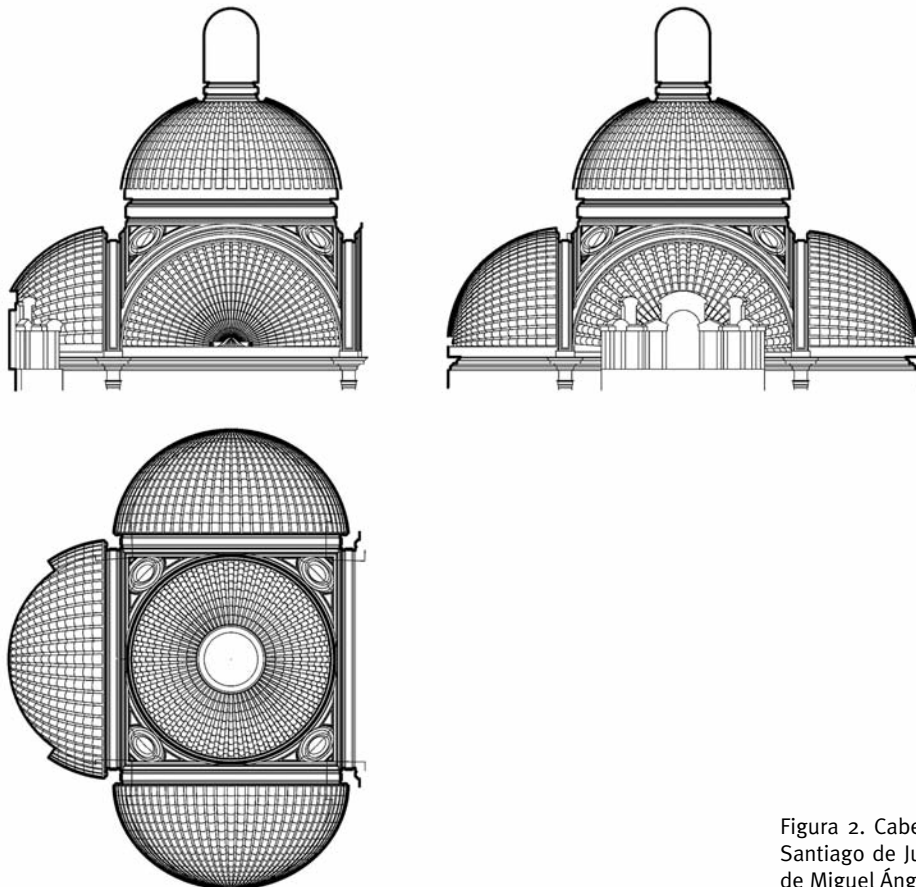


Figura 2. Cabecera de la iglesia de Santiago de Jumilla. Levantamiento de Miguel Ángel Alonso.



Z4201, asociado con una cámara fotográfica Canon EOS-20D montada sobre el escáner, controlando el conjunto mediante el programa RISCAN PRO ejecutado en un ordenador portátil. Como primer paso del levantamiento, se han dispuesto una serie de puntos fijos materializados con dianas reflectoras, tomando las coordenadas de dichos puntos mediante la estación total. A continuación se han tomado con el escáner 3D ocho nubes de puntos que reflejan la forma y dimensiones de la superficie de intradós de las bóvedas. El empleo de varias nubes de puntos permite sortear en parte las dificultades planteadas por elementos como los arcos torales y la cornisa, que dan lugar a obstrucciones que impiden tomar datos de toda la superficie de las bóvedas a partir de un mismo punto. Por esta razón se han tomado ocho nubes de puntos desde cuatro puntos de estacionamiento distintos; en concreto, desde cada punto de estación se ha tomado una nube de puntos general, con alrededor de 2.000.000 de puntos, y una nube de detalle, con resoluciones que oscilan entre 1.000.000 y 1.500.000 puntos. Por otra parte, es preciso tener en cuenta que el escáner 3D proporciona para cada punto tres coordenadas espaciales y la intensidad del rayo de reflexión. Con la cámara fotográfica asociada al escáner 3D se han obtenido fotografías del modelo que quedan automáticamente referenciadas respecto a la nube de puntos, dado que la cámara está montada físicamente sobre el escáner mediante un anclaje de precisión y conectada eléctricamente al aparato, de tal manera que el software empleado conoce para cada una de las fotografías la dirección del eje óptico de la cámara y el ángulo de visión, dado que se emplea un objetivo de focal fija. Todo esto permite asociar color a los puntos obtenidos con el escáner y también mapear sobre la triangulación de la nube de puntos las fotografías tomadas, obteniendo así un modelo virtual del objeto representado. En particular, para cada nube de puntos, el modelo incluye los puntos fijos materializados mediante las dianas retroreflectantes, lo que permite unir las nubes de puntos parciales, tomadas desde distintas posiciones, en una nube de puntos general que representa la totalidad de las bóvedas de la cabecera y alcanzando una definición completa del modelo evitando en lo posible las zonas de sombras.

Por otra parte, es preciso tener en cuenta que el escáner permite obtener nubes de puntos con gran eficiencia, llegando hasta 11.000 puntos por segundo, gracias a su funcionamiento automático; ahora bien precisamente por esta característica, el operador no puede elegir la situación exacta de cada uno de estos puntos, puesto que el aparato asigna las coordenadas angulares de los puntos de acuerdo con una malla regular. Esto ha aconsejado situar una serie de puntos claves, correspondientes a juntas, cornisas u otros elementos constructivos, de forma manual mediante el empleo de la estación total, que permite como es bien conocido situar puntos aislados con toda precisión, aunque obviamente su ritmo de trabajo queda muy por debajo del escáner. La toma de datos se ha completado mediante un distanciómetro láser manual tipo HILTI PD-32, cintas métricas, útiles de dibujo tradicional y fotografías digitales convencionales tomadas mediante una cámara Canon EOS-5D, con objetivos 1:2,8 16-35 mm, 1:2,8 24-70 mm y 1:4 70-200 IS. La ejecución de obras de conservación en las bóvedas durante el plazo de redacción de nuestro trabajo ha permitido obtener imágenes desde una plataforma a distintas alturas, llegando al nivel de la cornisa de arranque de la bóveda de naranja, lo que ha permitido reflejar diversos detalles que no es posible apreciar de otra forma.

LA GEOMETRÍA DE LA CABECERA

A simple vista, el crucero de la iglesia parece ser de planta cuadrada y los tres nichos perimetrales semicirculares e iguales. Sin embargo, el levantamiento desmiente esta aparente regularidad (fig. 3). De hecho, el crucero es sensiblemente rectangular, con mayor anchura en la nave que en el transepto; los ejes de las columnas dispuestas en las esquinas de los pilares del crucero definen un rectángulo de unos 9,95 x 9,60 m. Los arcos formeros miden aproximadamente 9,10 x 8,90 m de diámetro y están ligeramente combados, de manera que en planta se proyectan según un rectángulo de lados cóncavos, con flechas de unos 5 cm. También es de reseñar que los formeros, en particular los de los nichos laterales, están ligeramente peraltados, de modo que sus claves se sitúan a la misma altura.

Las curvas de contacto entre los arcos formeros y las pechinas esféricas son arcos de circunferencia de aproximadamente 10,6 y 10,5 m de diámetro, menores de 180°. Con estos datos se puede deducir que las pechinas pertenecerían a una esfera de 13,7 m de diámetro y que están definidas en planta por un rectángulo de lados menores que el cuadrado inscrito en la cir-

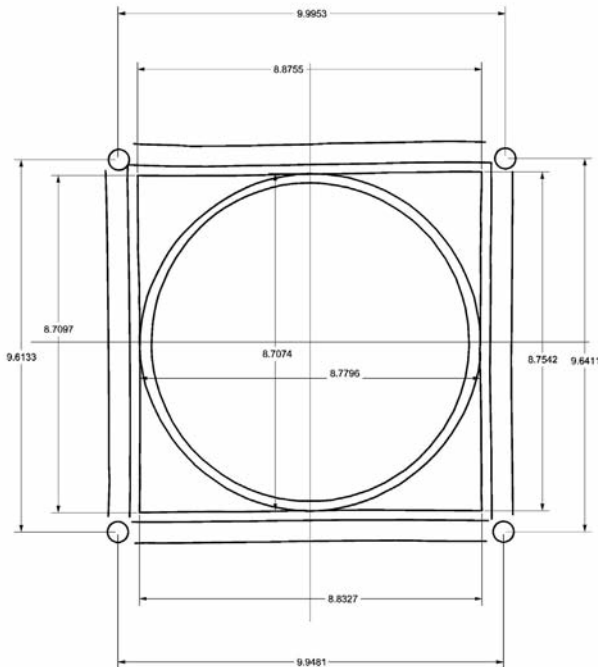


Figura 3. Cabecera de la iglesia de Santiago de Jumilla. Esquema de dimensiones de Miguel Ángel Alonso.

Otro rasgo digno de mención es la adaptación de la longitud de las dovelas al intereje de las estrías de la bóveda. En la bóveda de la sacristía de la catedral de Murcia, realizada por Jacopo Torni, antecesor de Quijano en la maestría catedralicia, la longitud de la dovela corresponde con notable precisión al intereje entre nervios, alternando juntas en nervio y juntas en estría para romper la continuidad entre una hilada y la siguiente. La reciente limpieza de las bóvedas de Jumilla ha permitido comprobar que en la construcción de las bóvedas se siguió por lo general el mismo sistema que en la sacristía murciana, si bien la ejecución no es siempre tan cuidada, y en algunos casos no se respeta la alternancia de juntas o la junta entre dovelas de la misma hilada no coincide con el eje de la estría (fig. 4).

BÓVEDAS DE NARANJA EN LA LITERATURA CONSTRUCTIVA DEL RENACIMIENTO

Como han señalado José Carlos Palacios y Enrique Rabasa, varios manuscritos españoles de cantería de los siglos XVI y XVII, comenzando por el de Alonso de Vandelvira, datado entre 1575 y 1590, exponen un mismo procedimiento para la obtención de las plantillas de intradós de una bóveda de naranja.⁴ Después de trazar la pieza en planta y alzado, usualmente superpuestas para

⁴ Alonso de Vandelvira, *Libro de trazas de cortes de piedras*, c. 1580, f. 60 v. (Manuscrito conservado en la biblioteca de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Existe una copia parcial en la Biblioteca Nacional, Madrid, Ms. 12.719. Edición facsimilar del manuscrito de la Escuela de Arquitectura con transcripción e introducción de Geneviève Barbé-Coquelin de Lisle, *Tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira*, Albacete, Caja Provincial de Ahorros, 1977); Alonso de Guardia, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, ff. 85b - 85 b v. (Apuntes en las hojas en blanco, y en ocasiones hasta en las impresas, de un ejemplar de Battista Pittoni, *Impresse di diversi principi, duchi, signori ...*,

Libro II, Venecia, 1556, conservado en la Biblioteca Nacional de Madrid, ER/4196); Josep Gelabert, *Verdaderes traces de l'art de picapedrer*, f. 90 (Manuscrito conservado en la biblioteca de la Diputación de Baleares. Edición facsimilar, *De l'art de picapedrer*, Palma, Diputación, 1977); José Carlos Palacios, *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español*, Madrid, Ministerio de Cultura, 1990 (2^a ed., Madrid, Munilla-Llería, 2003, pp. 189-195); Enrique Rabasa Díaz, "Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería españolas del siglo XVI", en *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 1996, pp. 423-433.

cunferencia horizontal máxima. El borde superior horizontal, de las pechinas tiene forma ovalada, debido a la desigualdad de los lados del rectángulo del crucero, y se pueden inscribir en un rectángulo de 8,77 x 8,70 m mientras que la cornisa de la cúpula, que se monta sobre las pechinas, define una circunferencia rigurosa de 8,2 m de diámetro.

Los nichos del presbiterio y los brazos del crucero vienen dados por arcos de circunferencia, apreciablemente más cortos que el semicírculo, de 9,90 y 9,60 m de diámetro respectivamente. Están cubiertos por medias bóvedas esféricas de 9,78 y 9,70 m de diámetro, ligeramente peraltadas; los centros de estas superficies no se encuentran en la proyección horizontal de la cara interior del arco formero correspondiente, sino dentro de dicha proyección.

una porción de cono, lo que permite marcar sobre el intradós de la dovela las aristas de la pieza.⁵ A continuación, ha de labrar las caras laterales de la dovela, que corresponden a dos juntas de lecho y dos juntas entre dovelas de la misma hilada o *juntas* sin más, en el lenguaje de Vandelvira. Estas *juntas* serán porciones de planos verticales meridionales, mientras que los *lechos* vendrán dados por dos conos, diferentes de los conos ideales empleados para obtener las plantillas de intradós, puesto que ambos conos de lecho tendrán su centro en el de la esfera de intradós. Ahora bien, tanto las *juntas* como los *lechos* son superficies generadas por el movimiento de una recta normal a la esfera de intradós; el cantero puede aprovechar esta circunstancia empleando una escuadra peculiar con un borde recto y otro curvo, el baivel, que le permite apoyar el borde curvo en la superficie de intradós materializando normales a la superficie con el borde recto “por todos los cabos” en palabras de Vandelvira; estas normales generarán tanto las *juntas* planas como los lechos cónicos. En cuanto a la superficie de trasdós, habitualmente los canteros españoles se contentaban con desbastarla; así parece estar hecho en una de las bóvedas de horno de Jumilla, de la que se puede observar una porción del trasdós cubierta por un revoco basto en el espacio bajo las cubiertas de la iglesia.

Una monteña o trazado de cantería a tamaño natural, hallada por José Antonio Ruiz de la Rosa y Juan Clemente Rodríguez Estévez en las azoteas de la catedral de Sevilla, confirma el empleo del procedimiento en la práctica.⁶ Corresponde con exactitud, en cuanto a dimensiones y número de hiladas, a la bóveda de naranja que cubre una escalera de caracol muy próxima a la terraza donde se realizó el trazado; por otra parte, sabemos que la bóveda fue construida hacia 1543 por Martín de Gaínza, en esos momentos maestro mayor de la catedral, lo que no deja lugar a dudas acerca del empleo de este procedimiento en las décadas centrales del quinientos español.

HILADAS VERTICALES Y BÓVEDAS DE HORNO

En cualquier caso, ya en el siglo XVI la técnica debía de estar muy extendida en Europa, puesto que Philibert de l'Orme⁷ aplica una técnica similar a una bóveda vaída de hiladas verticales (fig. 6). Aquí los paralelos de la bóveda se disponen en planos verticales que, rizando el rizo, quedan orientados en paralelo a las diagonales del área cubierta por la pieza; como consecuencia, los ejes de simetría de los conos no serán rectas verticales, sino horizontales y perpendiculares a la proyección horizontal de las juntas de lecho. Por lo demás el procedimiento es en esencia el mismo que hemos descrito para las bóvedas de naranja; bastará trazar generatrices del cono pasando por dos juntas de lecho consecutivas, lo que nos permite obtener mediante un desarrollo las plantillas de intradós para cada una de las hiladas de la bóveda.

En el manuscrito de Alonso de Vandelvira nos encontramos varias soluciones análogas, con distintos grados de dificultad, desde la bóveda vaída de planta cuadrada resuelta por hiladas verticales paralelas a los lados de la estancia solución análoga, hasta una bóveda de planta rectangular con hiladas paralelas a las diagonales de la estancia, como en el ejemplo de Philibert, que para mayor virtuosismo se resuelve mediante una red de nervios o *cruceros*.⁸

⁵ Como ha señalado en ocasiones Enrique Rabasa, p. ej. en “The single coursed ashlar vault”, en *Proceedings of the First International Congress on Construction History*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2003, pp. 1679-1689, la adaptación de la plantilla flexible a la superficie de intradós es teóricamente perfecta a lo largo de la junta de lecho, pero no ocurre lo mismo en la junta entre dovelas de la misma hilada, puesto que la generatriz del cono no coincide, obviamente, con el arco de circunferencia del meridiano de la esfera; ahora bien, en la práctica este factor es despreciable, como ha comprobado el propio Rabasa en la ejecución práctica de este tipo de bóvedas en el Centro de los Oficios de León. V. también del mismo autor *Guía práctica de la estereotomía de la piedra*, León, Centro de los Oficios, 2007.

⁶ RUIZ DE LA ROSA, J. A. y RODRÍGUEZ ESTÉVEZ, J.C.: “Capilla

redonda en vuelta redonda (sic). Aplicación de una propuesta teórica renacentista para la catedral de Sevilla”, en *IX Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*, La Coruña, Universidad, 2002, pp. 509-516.

⁷ PHILIBERT DE L'ORME.: *Le premier tome de l'architecture*, Paris, Féderic Morel, 1567, f. 111 v.-112 v. V. también Philippe Potié, *Philibert de l'Orme. Figures de la pensée constructive*, Marseille, Parenthèses, 1996, pp. 118-123 y Laura Carlevaris, “Le volte di De L'Orme - Probleme di ricostruzione di alcuni Traits” en Riccardo Migliari ed., *Il disegno e la pietra*, Roma, Gangemi, 2000, pp. 88-91.

⁸ ALONSO DE VANDELVIRA.: *Libro de trazas de cortes de piedras*, ff. 82 v. - 86 r., 89 v. - 91 r., 93 r. - 93 v., 97 v. - 102 r.

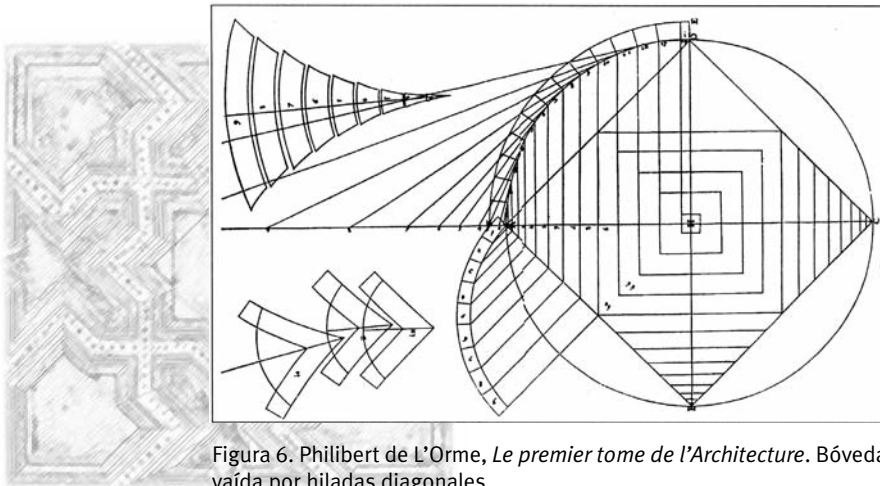


Figura 6. Philibert de L'Orme, *Le premier tome de l'Architecture*. Bóveda vaída por hiladas diagonales.

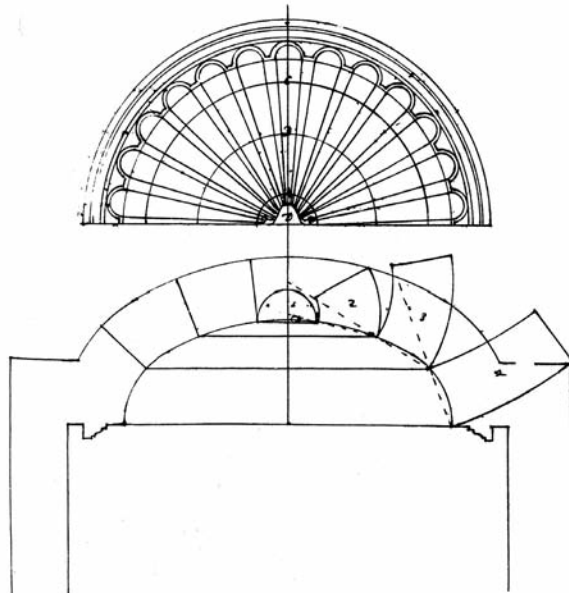


Figura 7. Alonso de Vandelvira, *Libro de trazas de cortes de piedras*. Media naranja oval. Ejemplar de la Escuela de Arquitectura de Madrid.

Aún más significativo para nuestros propósitos resulta encontrar dentro de esta serie de piezas dos bóvedas de horno, ambas resueltas por hiladas verticales, como en el presbiterio y los brazos del crucero de Santiago de Jumilla. Una de ellas corresponde a una bóveda esférica que cubre un nicho abierto en un muro cilíndrico;⁹ la segunda, denominada *Media naranja oval*¹⁰ (fig. 7) recuerda a los nichos laterales de Jumilla, que tienen por planta arcos algo menores que un semicírculo. La solución propuesta por Vandelvira para esta última pieza puede aplicarse sin dificultad al caso de Jumilla, puesto que el cambio de curvatura del óvalo no es relevante para el problema. Bastará con trazar en planta las generatrices de los conos de manera que pasen por los puntos de encuentro de las juntas de lecho con la directriz en planta - ya sea óvalo como en el manuscrito de Vandelvira o arco de circunferencia como en Jumilla - hallar el encuentro de cada generatriz con el eje horizontal de la pieza, que nos dará el vértice de cada cono, y trazar dos arcos de circunferencia con centro en este vértice de manera que pasen por los extremos de las juntas de lecho, lo que nos permitirá disponer de una plantilla de intradós para cada hilada.

EL CONTROL DE LONGITUDES DE DOVELA Y ANCHOS DE NERVIOS Y ESTRÍAS

Sin duda, el lector habrá advertido que para cerrar esta plantilla de intradós sería necesario controlar su longitud, determinando la separación entre dos juntas sucesivas entre las dovelas de la misma hilada o, lo que es lo mismo, entre dos generatrices del cono. Como es bien sabido, para esto basta rectificar la circunferencia mediante un sencillo cálculo. Los constructores españoles del siglo XVI conocían al menos una aproximación de π más que suficiente a los efectos que nos interesan, puesto que Filarete o Rodrigo Gil de Hontañón proponen usar la fracción

⁹ ALONSO DE VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedras*, f. 66 v. - 67 v.

¹⁰ ALONSO DE VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedras*, f. 68 r.

22/7,¹¹ que vale 3,142857, y por tanto introduce un error relativo menor del 0,5 por mil; para una dovela de 1 m de desarrollo, el error sería de menos de medio milímetro.

Sin embargo, Alonso de Vandelvira se desentiende por completo del problema, advirtiendo sin ningún rebozo que “las cuales dos cerchas cerrarás por do quisieres que miren al punto G”;¹² es decir, da libertad al cantero para emplear una generatriz arbitraria a la hora de cerrar la plantilla de intradós, siempre y cuando la generatriz pase por el vértice del cono G, sin esforzarse por hacer coincidir la longitud de la plantilla con la largura de la dovela. Esta actitud despreocupada puede parecer inexplicable a nuestros ojos, pero debemos tener en cuenta que por lo general la piedra llegaba desde la cantera en bloques de diferentes tamaños, en función de las características geológicas del material. Por tanto, al trabajar con una plantilla de longitud genérica, el cantero podía adoptar la largura de las dovelas al material disponible, aprovechándolo de la mejor forma posible. Aunque esto pueda resultar sorprendente para nuestros hábitos constructivos, hemos de tener en cuenta que en una obra tan cuidada en todos los sentidos como el domo o cúpula central de la basílica escorialense se emplean dovelas de longitudes diferentes.

Ahora bien, los constructores de las bóvedas de Jumilla no pudieron permitirse estas libertades, puesto que en general la longitud de la dovela es un múltiplo de la distancia entre ejes de nervios, lo que obliga a controlar estrictamente la largura de la pieza; es decir, en este caso el cantero no puede “cerrar las dichas cerchas por do quisieres”, a pesar de lo indicado por Alonso de Vandelvira, puesto que en tal caso, el sistema de nervios y estrías quedaría completamente desorganizado.

Vandelvira aborda este problema, de modo muy escueto, en la *Media naranja oval*, que como hemos dicho recuerda a los nichos laterales de Santiago de Jumilla. Allí afirma que “por las cerchas de sus plomos que son A.B.C. tomarás los anchos de las estrías y estriones para trazarlos en cada hilada”.¹³ Es decir, el cantero ha de medir los anchos de estrías y nervios en el alzado, a lo largo de las juntas de lecho, que en este caso están dispuestas en planos verticales, y por tanto se representan en verdadera magnitud en proyección vertical, y llevar esta medida a la piedra. Vandelvira no especifica ni cómo se ha de llevar a cabo este traslado ni en qué fase de la labra se ha de realizar la operación, pero parece razonable suponer que en el caso de Jumilla los anchos de nervios y estrías se trasladan al intradós de la dovela inmediatamente después de marcar la plantilla de intradós, llevándolos a las juntas de lecho por medio del compás, una cuerda o, preferiblemente, una cercha. De esta manera, se consigue al mismo tiempo establecer la longitud de la dovela y situar los nervios y estrías, antes de proceder a la labra de las caras de junta entre dovelas de la misma hilada, lo que resulta ventajoso en cuanto a la economía de la labra.¹⁴

La semejanza entre las bóvedas de los nichos laterales y la bóveda de naranja del crucero de Jumilla sugiere con fuerza que la misma solución se pudo aplicar a la bóveda semiesférica del crucero. Ahora bien, es preciso tener en cuenta que los paralelos de la bóveda de naranja, que vienen dados por las juntas de lecho, se disponen en planos horizontales; por tanto, será necesario medir los anchos de nervios y estrías en planta, a lo largo de cada una de estas juntas de lecho, y trasladar la medida al intradós de cada dovela de la bóveda, preferiblemente antes de labrar las caras de junta. De esta manera se consigue igualar el ancho de cada dovela con el intereje entre nervios o, en algunos casos, con el doble de esta medida.

Una vez hecho esto, no es demasiado arriesgado suponer que la labra de la estría se controlaría por medio de dos cerchas. Una de ellas, representando la sección transversal de la estría, se colocaría en la cara de lecho de la dovela. La otra representaría la sección longitudinal y se pasaría por el interior de la estría para controlar la forma de la superficie; en el caso de Jumilla, dado que la junta entre dovelas de la misma hilada se dispone en el centro de la estría, también se aplicaría sobre la cara de junta de la dovela.

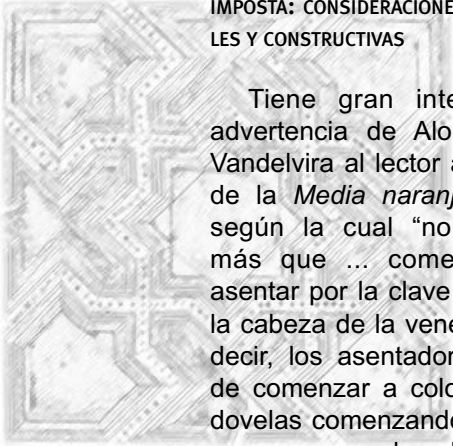
11 ANTONIO AVERLINO, llamado Filarete,; *Trattato di architettura*, c. 1460, l. II, f. 13 r. (Ed. A.M. Finoli y L. Grassi, Milán, Il Polifilo, 1972. Tr. española de Pilar Pedraza, *Tratado de arquitectura*, Vitoria, Ephialte, 1990); Rodrigo Gil de Hontañón, *Manuscrito*, f. 21-21 v. (Recogido en el manuscrito de Simón García, *Compendio de Arquitectura y simetría de los templos*, 1681. Ed. facsímil y transcripción, Valladolid, Colegio de Arquitectos, 1991).

12 ALONSO DE VANDELVIRA,; *Libro de trazas de cortes de piedras*, f. 60 v.

13 ALONSO DE VANDELVIRA,; *Libro de trazas de cortes de piedras*, f. 68 r.

14 Cabe otra solución: marcar los gallones y estrías sobre una dovela previamente labrada. Ahora bien, en tal caso sería necesario recortar la dovela para adaptarla al intereje de los gallones, puesto que en Jumilla la longitud de la dovela depende de este módulo; por tanto, esta segunda solución implicaría un apreciable derroche de trabajo y material.

CHARNELAS EN CLAVE O EN IMPOSTA: CONSIDERACIONES FORMALES Y CONSTRUCTIVAS



Tiene gran interés la advertencia de Alonso de Vandelvira al lector al tratar de la *Media naranja oval*, según la cual “no tienes más que ... comenzar a asentar por la clave que es la cabeza de la venera”. Es decir, los asentadores han de comenzar a colocar las dovelas comenzando por la que corresponde a la charnela de la venera, que Alonso de Vandelvira denomina con propiedad clave: no cierra la bóveda, sino que la abre. A partir de ahí, han de ir colocando una serie de hiladas verticales, en cierto modo similares a arcos, si bien no tienen las testas verticales, sino orientadas hacia el centro de la esfera de intradós. En otras palabras, la inversión del procedimiento de desarrollo de conos, que pasan del eje vertical al horizontal, se refleja en todo el proceso de ejecución de la bóveda, hasta llegar a la fase de asiento.

En este contexto, resulta interesante comparar la solución de las bóvedas de horno de Jumilla con las empleadas en una obra documentada de Jerónimo Quijano, la cabecera de Santa María de Chinchilla.¹⁵ Allí, la cubrición se resuelve con una bóveda de horno avenerada en el presbiterio y una bóveda de cañón sobre el crucero. Concretamente, este último espacio se resuelve mediante cuatro pechinas que reducen el área cubierta a un rectángulo terminado por dos semicírculos. Para cubrir este ámbito, Quijano emplea una bóveda de cañón rematada por dos bóvedas de horno. Al contrario de lo que ocurre en las bóvedas de horno de Jumilla, aquí los cuartos de esfera finales se resuelven por medio de hiladas horizontales, de tal forma que las juntas de lecho encuentran su continuidad con las de la bóveda de cañón (fig. 8). Por el contrario, la bóveda de horno del presbiterio de Chinchilla presenta hiladas y juntas de lecho en planos verticales, gallones meridionales dispuestos según un haz de planos que tiene por eje una recta horizontal, y charnela de la venera sobre la imposta, como en Jumilla.

Es decir, Quijano alterna con soltura dos soluciones para la bóveda en cuarto de esfera, empleando según la ocasión lo requiera hiladas horizontales o verticales. La elección parece estar justificada por razones estructurales. En el caso de las bóvedas de los nichos de Jumilla o el presbiterio de Chinchilla, la solución de hiladas horizontales hubiera ocasionado unos empujes sin compensar al final de cada hilada, que hubieran actuado en contra de los arcos torales. La solución de hiladas verticales evita este problema, puesto que concentra los empujes en la imposta. Por el contrario, en la bóveda del crucero de Chinchilla, los empujes de las

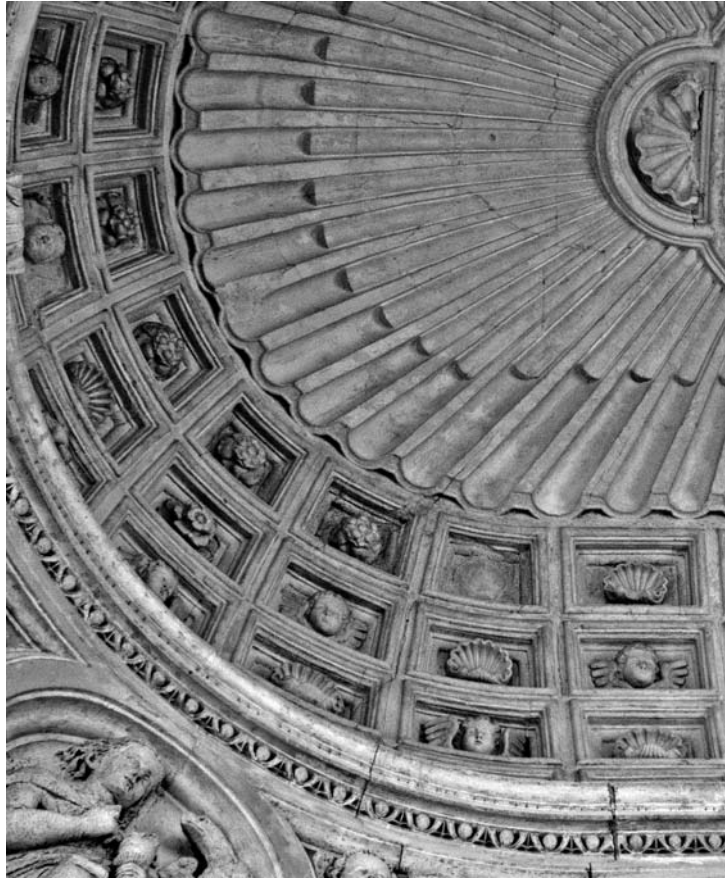


Figura 8. Bóveda del crucero de la iglesia de Santa María de Chinchilla, detalle de las juntas.

¹⁵ GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, C.: *Renacimiento y arquitectura religiosa ...*, pp. 197-203.

bóvedas de horno actúan contra la bóveda de cañón, que queda comprimida por ambos extremos; en último término, podemos entender que los empujes de las dos bóvedas de horno se contrarrestan entre sí por medio de la bóveda de cañón. Por tanto, la disyuntiva entre bóvedas aveneradas con charnela en la imposta o charnela en el arco toral, que tantas veces ha sido entendida desde un punto de vista puramente formal, puede ser entendida desde una nueva perspectiva estructural o constructiva.

LITERATURA CANTERIL Y PRÁCTICA CONSTRUCTIVA

Tanto Cristina Gutiérrez-Cortines como Alfredo Vera han puesto de manifiesto las semejanzas de varias piezas de cantería de la catedral de Murcia con diversas trazas del *Libro* de Alonso de Vandelvira; en particular se han citado a este respecto la bóveda de la *recapilla* de Junterón, el paso esviado a la sacristía, la bóveda de la antesacristía, la bóveda del segundo cuerpo de la torre y el presbiterio de la capilla del canónigo Grasso. Ahora bien, mientras que estas semejanzas serían para Vera la prueba de la participación o al menos la “asesoría técnica” de Andrés de Vandelvira, padre de Alonso, en las bóvedas murcianas, Gutiérrez-Cortines y algunos de los autores de este trabajo hemos negado esta intervención por varias razones.¹⁶ En primer lugar, cuando Alonso de Vandelvira toma como modelo obras de su padre como Sacra Capilla de El Salvador de Úbeda, la cabecera de San Francisco de Baeza y el presbiterio del convento de Dominicos de La Guardia de Jaén, lo señala explícitamente.¹⁷ En segundo lugar, también figuran en su *Libro* trazas que toman por modelo piezas perfectamente documentadas como la bóveda anular del patio del palacio de Carlos V en Granada, que nadie toma por obra vandelviriana. Y en tercer lugar, cuando Alonso de Vandelvira incluye en su manuscrito trazas que encuentran su correlato en ejemplos murcianos, por lo general omite detalles esenciales para la correcta ejecución de las piezas de cantería.¹⁸

Todo esto sugiere que Alonso de Vandelvira, que no estuvo vinculado al área murciana en su trayectoria profesional, hasta donde llega nuestro conocimiento, pudo conocer estas piezas a través de su padre, que realizó trabajos en los años treinta para la Orden de Santiago en Uclés, Orcera y Yeste, bajo la protección de su suegro Francisco de Luna, mientras Jerónimo Quijano asesoraba a los visitantes de la Orden en Caravaca y Cehegín.¹⁹ En Yeste, los caballeros de Santiago recomendaron como “maestros expertos en el arte de la cantería para que vean la dicha iglesia y remedio que se le puede dar para que no caiga” a Jerónimo Quijano, Juan de Vandelvira y Francisco de Luna. Ese Juan de Vandelvira podría ser padre de Andrés de Vandelvira, aunque no se puede descartar que estemos ante una confusión de nombres por Andrés, como apunta Galera; en cualquier caso, Francisco de Luna, vecino de Villanueva de los Infantes, es con seguridad el suegro de Andrés de Vandelvira.²⁰ Más adelante, Vandelvira y Quijano participaron junto a Pedro Machuca en la reunión de maestros celebrada en 1548 en la catedral de Jaén para “que se dé la mejor orden que en ella se ha de tener”.²¹ Ahora bien, los

16 GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, C.: *Renacimiento y arquitectura religiosa ...*, pp. 167; Alfredo Vera Botí et. al., *La catedral de Murcia y su plan director*, Murcia, Colegio de Arquitectos, 1994, pp. 103; José Calvo López et al., *Cantería renacentista en la catedral de Murcia*, 2005, pp. 244-246; José Calvo López, “La transmisión de los conocimientos estereotómicos entre Murcia y Jaén en el siglo XVI”, en *Actas del Congreso Internacional Andrés de Vandelvira en la arquitectura del Renacimiento*, en prensa.

17 Alonso de Vandelvira, *Libro de trazas de cortes de piedras*, f. 83 v. refiriéndose a la sacristía del Salvador de Úbeda como modelo de la *Capilla cuadrada por hiladas cuadradas*; f. 103 v., refiriéndose a la cabecera del convento de Dominicos de La Guardia de Jaén como modelo del *Ochavo de La Guardia*; f. 119 v., refiriéndose a la capilla funeraria de los Benavides en el crucero de San Francisco de Baeza como modelo de la *Capilla cruzada*.

18 CALVO LÓPEZ, J.: “La transmisión de los conocimientos estereotómicos entre Murcia y Jaén ...”.

19 DE AZCÁRATE, J. M.: “El Convento de Uclés y Francisco de Luna, maestro de cantería”, *Archivo Español de Arte*, 1956, vol. 29, n. 115, pp. 178-186; Fernando Chueca Goitia, *Andrés de Vandelvira, arquitecto*, Jaén, Diputación, 1971, pp. 73-76; Pedro Galera Andreu, *Andrés de Vandelvira*, Madrid, Akal, 2000, pp. 12-13; Cristina Gutiérrez-Cortines Corral, *Renacimiento y arquitectura religiosa ...*, pp. 306, 318-320, 427.

20 GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, C.: *Renacimiento y arquitectura religiosa ...*, p. 418; Aurelio Pretel Marín, *Alcaraz en el siglo de Andrés de Vandelvira ...*, Albacete, Instituto de Estudios Albacetenses, 1999, pp. 109-111; Pedro Galera Andreu, *Andrés de Vandelvira*, p. 11, nota 9.

21 TESSARI, C.: “La cattedrale di Jaén: un'architettura 'al uso Romano' nella Spagna del Cinquecento”, *Annali di Architettura*, 1992-1993, pp. 88, 89.

errores y omisiones de detalle a los que nos hemos referido indican que Andrés de Vandelvira hubo de conocer las piezas de cantería de la catedral murciana de forma indirecta, sin participar en su ejecución, puesto que eran de competencia exclusiva del maestro de la catedral.

El análisis de la cabecera de Santiago de Jumilla aporta algunos detalles interesantes en este sentido. Por una parte, añade la *Media naranja oval* a la lista de trazas vandelvirianas que derivan de ejemplos procedentes del Obispado de Cartagena. Ahora bien, resulta interesante comprobar que aquí el modelo murciano se reelabora deliberadamente para convertir los arcos de circunferencia de Jumilla en medios óvalos, y que se aborda explícitamente, aunque sea de forma muy escueta, el problema del control de nervios y estrías, que se omite en las vaídas y bóvedas de naranja. Todo esto podría indicar un conocimiento más preciso por Andrés y Alonso de Vandelvira padre e hijo de la cabecera jumillana, más próxima al territorio de la orden de Santiago y al priorato de Uclés, tan ligado a la obra de Francisco de Luna y Andrés de Vandelvira, sin que esto implique la participación de estos maestros en la cabecera jumillana, para la que no hay, hoy por hoy, indicios estilísticos ni datos documentales.

