

# LA EXPRESIÓN GRÁFICA COMO MÉTODO ANALÍTICO DE LAS INTERVENCIONES ARQUITECTÓNICAS EN EL PATRIMONIO. LA BÓVEDA CENTRAL DE LA CATEDRAL DE CÓRDOBA

Graphic expression as an analytical method of the interventions in heritage. The central dome of the Cathedral of Córdoba

Pedro José Barrero Ortega. Universidad de Sevilla  
Pablo Bañasco Sánchez. Universidad de Sevilla  
Juan Luis Prados Godoy. Universidad de Sevilla

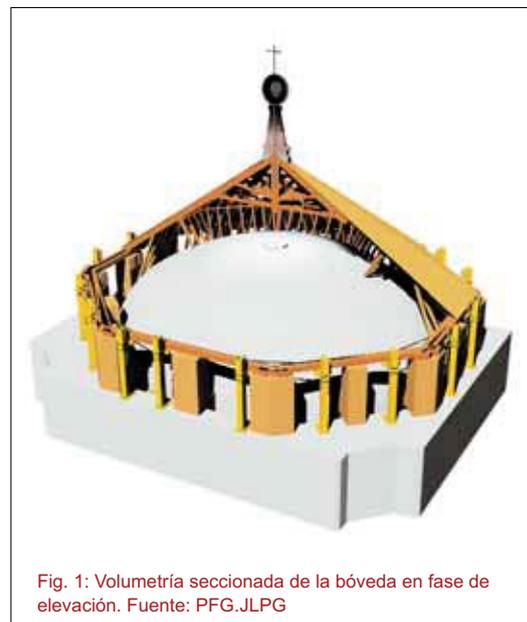


Fig. 1: Volumetría seccionada de la bóveda en fase de elevación. Fuente: PFG.JLPG

## RESUMEN

Un reciente acuerdo de colaboración entre el Departamento de Expresión Gráfica e Ingeniería en la Edificación de la ETSIE de Sevilla y el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, dirigido a la clasificación, catalogación y análisis del *Fondo Documental Becerra*, viene a convertirse en merecido homenaje póstumo a uno de los profesores del Departamento de Expresión Gráfica de la antigua EUAT de Sevilla, más intensamente dedicados a intervenir en el patrimonio arquitectónico.

José María Becerra, como docente, dejó una profunda huella en el Departamento del que formó parte, como así lo atestigua el premio anual que lleva su nombre, y que se otorga al alumno más destacado por la calidad de sus trabajos gráficos. En su edición correspondiente al curso académico 2010-2011, se le concedía al alumno, matriculado en la asignatura Expresión Gráfica y Tecnologías de la Edificación, Juan Luis Prados Godoy,

quien, como desarrollo a su Trabajo Fin de Grado y también bajo la tutela del profesor Barrero, vuelve a recurrir a la Expresión Gráfica como método concluyente para el análisis de las intervenciones arquitectónicas patrimoniales.

Se presentan en este artículo los resultados que, bajo el título: *“Análisis de la intervención en la bóveda central de la Catedral de Córdoba en la década de los noventa”*, demuestran esa absoluta conveniencia de la Expresión Gráfica como herramienta imprescindible en el ámbito del análisis de la intervención arquitectónica en el patrimonio.

### Palabras Clave:

Expresión Gráfica, Patrimonio, Fondo Becerra.

## 1. UN CONVENIO DE COLABORACIÓN INSTITUCIONAL ENTRE EL DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA E INGENIERÍA EN LA EDIFICACIÓN DE LA ETSIE DE SEVILLA Y EL INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

Con fecha 23 de marzo de 2010, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) y la Universidad de Sevilla, suscribieron un Convenio Marco de Colaboración al objeto de establecer relaciones de cooperación de carácter científico, tecnológico, formativo y cultural, para desarrollar actividades y proyectos de investigación, documentación, intervención, conservación, formación y difusión en el ámbito del patrimonio cultural. En el ámbito de ese Convenio, y de forma específica, el Departamento de Expresión Gráfica e Ingeniería en la Edificación de la

ETSIE de Sevilla, vendría a proponer la puesta en valor del fondo documental, donado al IAPH el día 12 de julio de 2010, de una serie de empresas constructoras, todas vinculadas a la familia Becerra, de capital importancia en la restauración de bienes inmuebles del Patrimonio Histórico andaluz.

En el documento de cesión, se menciona que el fondo se genera como material de trabajo de las empresas: Empresa Constructora José Becerra Barroso; Empresa Constructora Becerra S.L.; y Promociones Becerra y Cátedra S.A., siendo sus titulares, D. José M<sup>a</sup> Becerra Romana (fallecido); D. Jesús Becerra Romana; y D. Gonzalo Cátedra Cátedra, éstos últimos, firmantes como cedentes en el documento de donación. El Fondo contiene toda la producción gráfica de las intervenciones de estas empresas especializadas en la restauración arquitectónica, y originada en la realización y seguimiento de cada una de sus actuaciones. El grueso de la documentación abarca desde los años '60 a la década de los '80, aunque existen distintos documentos de etapas anteriores y posteriores.

Este “*Convenio específico entre la Universidad de Sevilla y el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, para la puesta en valor y difusión del denominado Fondo Becerra*”, compromete, de una parte, al Departamento de Expresión Gráfica e Ingeniería en la Edificación al desarrollo de la investigación en el área de su competencia, así como al fomento de las relaciones con otros centros científicos y la participación en proyectos de colaboración con otras entidades públicas o privadas. De otra parte, el Centro de Documentación y Estudios del IAPH, debe organizar y gestionar todos los fondos documentales cedidos, prestando los servicios necesarios para la consulta de dicha documentación, desarrollando, en último término, los proyectos y actividades de investigación y difusión de fuentes de información del Patrimonio Cultural derivados de este fondo.



Fig. 2: Sello extraído de la planimetría del Fondo Becerra. B\_P\_01\_040

Gracias a la labor de Luisa Fernanda de Juan, Pilar Acosta, Isabel Dugo o Elisenda Fernández, entre otros miembros del IAPH, y bajo la responsabilidad de los Profesores Marín García y Moyano Campos, investigadores principales, o Rico Delgado, Barrero Ortega y Bañasco Sánchez, como investigadores colaboradores, se han trazado las directrices para que jóvenes estudiantes se inicien en el análisis de las intervenciones en el Patrimonio Histórico andaluz, atravesando esa puerta temporal que nos abre este Fondo Becerra.

## 2. JOSÉ MARÍA BECERRA ROMANA: PATRIMONIO Y EXPRESIÓN GRÁFICA

Por razones generacionales, ninguno de los autores de este artículo coincidimos profesionalmente con el profesor Becerra, sin embargo, por otro de esos caprichosos azares del destino, hemos conocido de su extraordinaria capacidad para el desarrollo de la profesión en el campo de las intervenciones en el patrimonio arquitectónico. José María intervino, como director de la ejecución material, en innumerables obras junto al arquitecto Rafael Manzano Martos. Otro de los técnicos que han compartido dirección facultativa con dicho arquitecto es el profesor

Barrero. Precisamente, y con motivo del recientemente celebrado 50 aniversario de las escuelas de Arquitectura y Arquitectura Técnica de Sevilla, se proponía, por parte de la ETSA, la publicación de unas monografías de los directores de dicha Escuela Técnica sevillana. Se le propuso al profesor Barrero, y en relación al periodo en que lo fuera Rafael Manzano Martos, la elaboración de una entrevista que bajo el título “*Sobre la definición y dirección de la obra arquitectónica*”, recogiera sus impresiones en relación a su experiencia personal en la materia. Preguntado acerca de la relación con los aparejadores con los que había colaborado, expresó: “*Pero mi verdadero aparejador, de pie de obra, en la mayor parte de las obras que hice en aquella etapa, era un personaje que empezó siendo constructor y yo lo hice hacerse aparejador, fue brillantísimo. Interpretaba los detalles con absoluta perfección y era el más competente que he conocido para la restauración de monumentos, era José María Becerra Romana. José María, aparte de ser una persona buena, encantadora y desdichada por su corta vida que se frustró en el mejor momento y cuando estaba produciendo más, realmente fue un aparejador único e irrepetible*”.

Inspirados en su faceta como profesor de Dibujo de Detalles Arquitectónicos en la entonces EUAT, y en la que siempre intentó alcanzar esa misma perfección de la que hablaba el profesor Manzano en su interpretación de los detalles, se instauró, como homenaje póstumo, en el Departamento de Expresión Gráfica en la Edificación –antiguo nombre del Departamento al que pertenecía- el premio José María Becerra que se otorga a los alumnos más destacados por la calidad gráfica de sus trabajos.

En la edición correspondiente al curso académico 2010-2011, se le concedía el premio al alumno de la asignatura Expresión Gráfica de Tecnologías de la Edificación, Juan Luis Prados Godoy, quien, como

desarrollo a su Trabajo Fin de Grado, y también bajo la tutela del profesor Barrero, analiza la intervención en la Bóveda Central de la Catedral de Córdoba en la década de los '90.

### 3. ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN EN LA BÓVEDA CENTRAL DE LA CATEDRAL DE CÓRDOBA

La intervención, realizada en la década de los '90 por los arquitectos Gabriel Ruiz Cabrera y Gabriel Rebollo Puig, consistió, fundamentalmente, en el desmontado de la cubierta preexistente de la bóveda central de la catedral cordobesa, para, posteriormente, elevarla superando la cota de la cubierta del coro que inicialmente intestaba sobre uno de sus faldones, provocando filtraciones de agua.

En general, tanto el tejado de la bóveda central como la estructura de madera que lo soportaba, presentaban un buen estado de conservación. El problema radicaba en



Fig. 4: Volumetría. Estado previo. PFG JLPG



Fig. 5: Volumetría. Retirada de tejas. PFG JLPG

que parte de los aleros de dicha bóveda quedaban por debajo de la cumbre del coro, por lo que en ese punto se producía una deficiente solución constructiva. Como consecuencia de ello, las aguas penetraban entre ambas cubiertas produciendo filtraciones y humedades que favorecen, a su vez, la pudrición de las maderas de la estructura portante y la aparición de xilófagos.

Esta operación de elevación de la bóveda, exigió el copio de las made-

ras de su estructura leñosa, colocando unos sistemas hidráulicos bajo los durmientes en diferentes puntos del perímetro, de forma que su ascenso fuera solidario. Se trató de una intervención atrevida, sin incidentes dignos de reseñar, y que pasamos a describir a continuación.

#### 3.1. 1ª FASE. ALIGERAMIENTO DEL PESO DE LA BÓVEDA

En primer lugar, se procedió al montaje de los medios auxiliares ne-



Fig. 3: Fotografía del estado previo a la intervención facilitada por los arquitectos intervinientes. Proyecto Fin de Grado Juan Luis Prado Godoy



Fig. 6: Volumetría. Aperturas de huecos. PFG JLPG

cesarios para la intervención, tales como andamios perimetrales y plataformas de descarga y acopio de materiales, todos perfectamente anclados a elementos portantes.

Posteriormente se procedió a la elaboración de un sistema de toldos o lonas que cubrían por completo la bóveda, para, así, protegerla de las inclemencias temporales. Estas lonas se componían de ocho paños que se retiraban al principio de la jornada, y se recolocaban al final de la misma.

Instalados los medios auxiliares necesarios, se procede al desmontaje de la cubierta. Para ello, se retira el emplomado de la base de la coronación y las tejas. Se comienza el desmontaje en sentido descendente, acopiando las tejas en palés preparados para ello, previa limpieza de restos de mortero, para proceder posteriormente a su reutilización. Más tarde, se retira el mortero bastardo que las recogía, y, por último, se decide mantener el entablado situado en la formación de pendiente, ya que, aunque estuviera en malas condiciones, y posteriormente fuera sustituido, aportaba una mayor rigidez al conjunto.

### 3.2. 2ª FASE. MONTAJE DEL SISTEMA DE ELEVACIÓN. DISPOSICIÓN DE LOS GATOS HIDRÁULICOS

Para la elevación de la cubierta, en primer lugar, se procedió al refuerzo metálico de la unión entre durmientes resuelto con pletinas y barras.



Fig. 7: Volumetría. Colocado sistema de evaluación. PFG JLPG

Tras el refuerzo, se procede al montaje de los veinte gatos hidráulicos que conformaban el sistema de elevación. Se colocaron placas de anclaje de acero S275 en perfil plano, con cuatro barras de acero corrugado, empotradas al muro. El muro perimetral posee una menor sección en las zonas próximas a los huecos, por lo cual, y aprovechando esta particularidad, se abrieron esos huecos con un mayor tamaño a fin



Fig. 8: Volumetría. Detalle del sistema de elevación. PFG JLPG

de poder introducir los gatos más fácilmente. La bóveda en su fachada oeste carece de huecos, puesto que es en ella donde intesta la cubierta a dos aguas del coro. Aún así, también se procede a la apertura de huecos en esa fachada, quedando, por tanto, una solución de tres gatos en las caras norte, sur, este y oeste, y de dos en las restantes.

### 3.3. 3ª FASE. DESVINCULACIÓN BÓVEDA-TAMBOR Y PROCESO DE ELEVACIÓN

Una vez comprobada su elevación solidaria, se alcanza, aproximadamente, una cota de un metro veinte hasta llegar a la altura proyectada, incrementada en unos cinco centímetros provisionales, que facilitarían las labores de ejecución del muro.

Los gatos, como se ha referido, entraron en carga de una forma homogénea y, para ello, se componen de unos sistemas hidráulicos que regulan el adecuado funcionamiento de cada uno ellos. Debían comprobarse individualmente y de forma exhaustiva antes de su puesta en carga, pues cualquier desequilibrio podría acarrear importantes consecuencias.

La primera etapa de la elevación fue de un centímetro, comprobando siempre que no se produjese ninguna anomalía en el conjunto y que los gatos elevaran adecuadamente, de manera equidistante, constatando, además, que su estructura leñosa no sufriese ningún tipo de deformación.



Fig. 9: Volumetría. Elevación de la bóveda. PFG JLPG

### 3.4. 4ª FASE. RECRECIDO DEL TAMBOR DE LADRILLO Y RETIRADA DEL SISTEMA DE ELEVACIÓN. DESMONTAJE DE LOS GATOS HIDRÁULICOS

Elevada la estructura de madera, se procede a la ejecución del muro. Éste se realiza con los mismos materiales, ladrillo macizo tosco de 24x11,5x10 cm, recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, de igual sección que el muro sobre el que apoya.



Fig. 10: Volumetría. Recreación del muro. PFG JLPG

Más tarde, y toda vez que el proceso de fraguado de la fábrica permitiera recibir la carga, se procede al descenso de los cinco centímetros que facilitaban la colocación de la última hilada, cargando, finalmente, el muro con la cubierta de forma gradual, y garantizando una puesta en carga solidaria. Por último

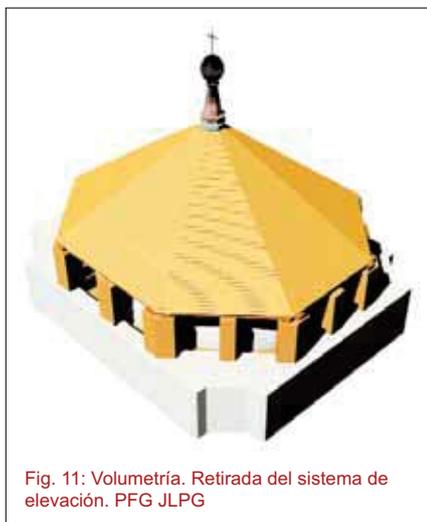


Fig. 11: Volumetría. Retirada del sistema de elevación. PFG JLPG

se retira el sistema de elevación proyectado.

Todo ello, se complementa con la aportación de nuevos maderos para la línea de tornapuntas de descarga, que se acrecentaron en altura para adaptarse a la nueva disposición de la cubierta.

Cargada la fábrica y liberados los gatos, se procede al macizado de huecos provisionales, manteniendo la anchura de sus ventanas que ahora cuentan con mayor altura.



Fig. 12: Volumetría. Huecos macizados. PFG JLPG

### 3.5. 5ª FASE. EJECUCIÓN DEL NUEVO FALDÓN DE LA CUBIERTA DE LA BÓVEDA ELEVADA

Se acaban los paramentos con enfoscados de mortero de cal para la ejecución de estucos y revocos



Fig. 13: Volumetría. Estado final. PFG JLPG

naturales, confeccionados en obra mediante amasado mecánico.

Los huecos se rematan con carpinterías ejecutadas con chapa de acero perforada en cuadradillos de 1 mm. de espesor, rigidizadores con perfiles de acero conformados en frío, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, todo ello, acabado con pintura epoxi polimerizada al horno elaborada en taller.

En cuanto al faldón de la cubierta, se coloca una tablazón completamente nueva, de madera de pino de tabla machihembrada de 23 mm de espesor apoyada y fijado sobre las cerchas de madera de la cubierta. Posteriormente, se dispone una alcatifa de yeso en toda su superficie, tendida con yeso negro a buena vista de 15 mm. de espesor con maestras perimetrales. Seguidamente, se teja con piezas cerámicas procedentes del desmontaje, recibidas con mortero bastardo. Por último, la bóveda se corona con una basa de piedra emplomada que aporta estanqueidad al conjunto y evita las filtraciones. Tres piezas pétreas labradas y superpuestas, sirven de base al ovoide metálico que, rematado en su cúspide con el símbolo de la cristiandad, actúa como pararrayos protector del soberbio conjunto cordobés.

## 4. CONCLUSIONES

Del extraordinario compromiso con la intervención patrimonial de un hombre como el profesor Becerra, tan estrechamente vinculado a su vez tanto al dibujo como a su docencia, surge la idea de reproducir, quizás como un eco ya lejano, su voz vivísima alentándonos a la firma del acuerdo que aúna, en feliz maridaje, Expresión Gráfica y Patrimonio. Sirvan estas líneas como homenaje a un hombre que dedicó su vida a la intervención patrimonial y a la docencia de la Expresión Gráfica. Gracias a él, y a la donación de su fondo documental, somos muchos los que hoy también podemos dedicar nuestros esfuerzos al análisis de las intervenciones en el Patrimonio Arquitectónico bajo el prisma de la Expresión Gráfica.



Fig. 14: Volumetría seccionada. Vista interior del traslado de la bóveda. PFG JLPG

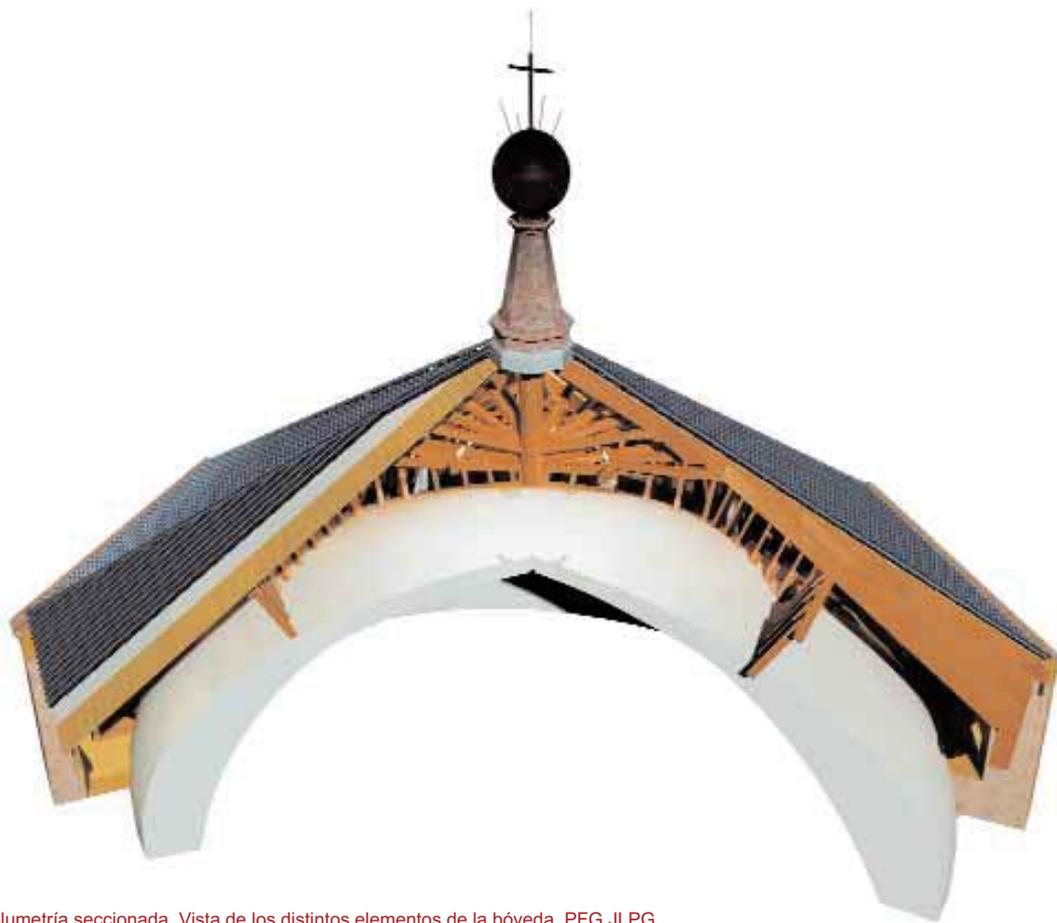


Fig. 15: Volumetría seccionada. Vista de los distintos elementos de la bóveda. PFG JLPG

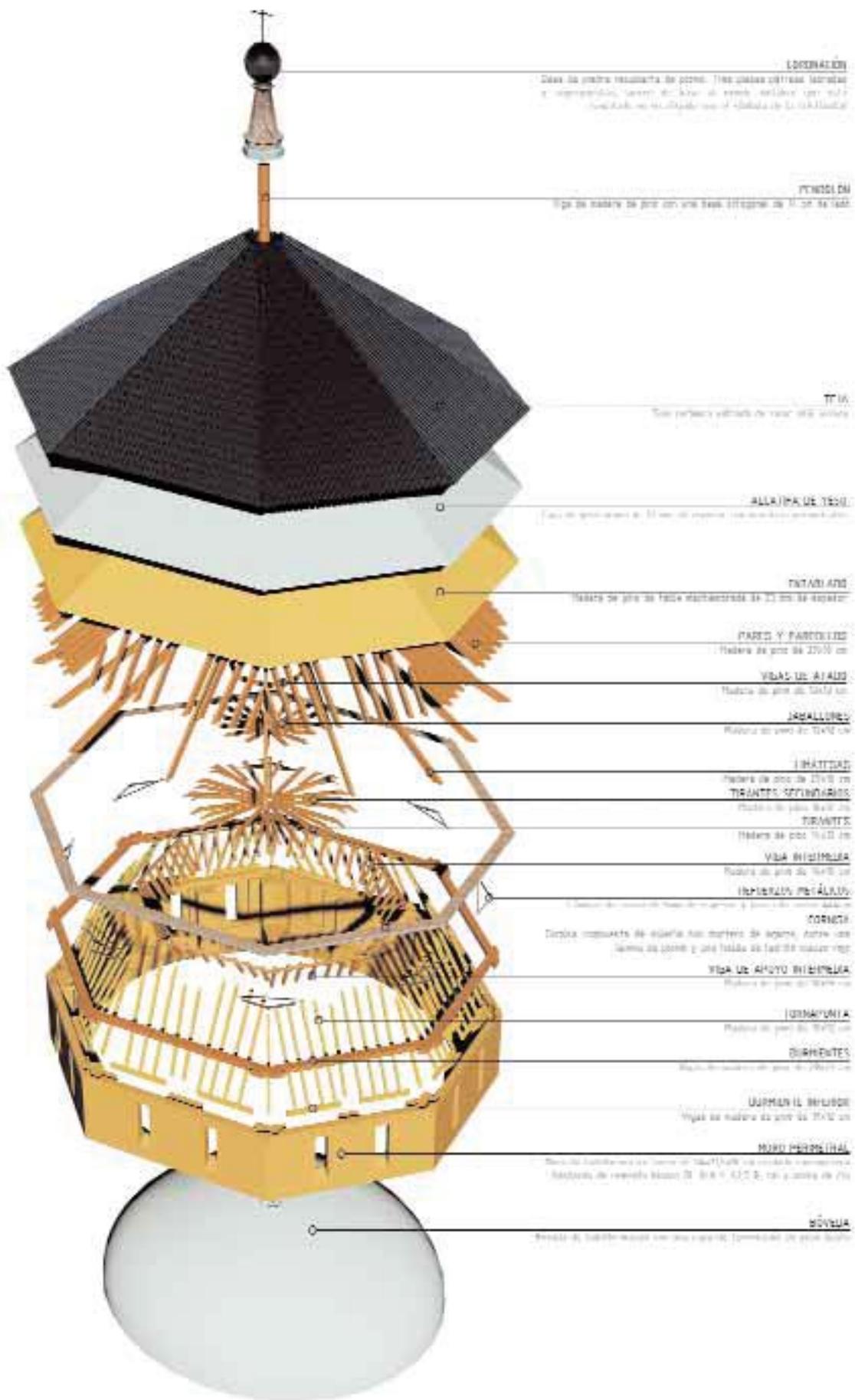


Fig. 16: Explosión gráfica. Despiece de la bóveda. Pfg JLPG