

“CARLOS V Y EL FIN DE UNA ÉPOCA (1.500-1.558)”

Comunicación libre para la SESIÓN IV

“BÓVEDAS EXTREMEÑAS AUTOSOSTENIDAS DEL 1.500”

Dice un proverbio árabe que “*el arco nunca duerme*” y por consiguiente, la bóveda que en su definición más sencilla es “*una sucesión de arcos*”, siempre ha de estar vigilante, porque además de soportar la acción de la gravedad, está sometida a una nueva acción horizontal llamada “*empuje*”. Para contrarrestarla, la bóveda, rellenará sus senos y se apoyará en gruesos y resistentes muros, arcos, pilares, contrafuertes, arbotantes, botaleres, tirantes y demás elementos ingeniosos que las distintas culturas han aprovechado a lo largo de la historia, para conducir dicha acción hasta el terreno de cimentación, y así, mantener su estabilidad.

Como sabemos, los orígenes del arco y la bóveda se sitúan en Mesopotamia. Recientemente, se ha celebrado en Barcelona un Congreso sobre Arqueología Oriental, donde se ha puesto de relieve la gran inteligencia de los *sumerios* para construir los cimientos de nuestra cultura: la escritura, la arquitectura y las ciudades; a partir de materiales tan humildes como el ladrillo de barro, betún y cañas.

En los inicios de la era cristiana, **Vitrubio**, apenas conoce la construcción abovedada y es después del incendio de Roma (siglo I), cuando las bóvedas y cúpulas son usadas por los romanos, como elementos idóneos e ignífugos para cubrir excepcionales espacios: La “*Casa de Oro*” de **Nerón** o el “*Panteón*” de **Agripa** (43’30 m. de luz y altura, empleando desde hormigones pesados de 2’4 t/m³ (cascotes de mármol travertino, usados en cimentación), hasta muy ligeros de 1’35 t/m³ (tufa y piedra pómez, en el anillo superior que rodea la linterna de coronación). A falta de investigación, desconocemos los tipos de hormigones empleados en la ejecución de las “*Termas*” de Alange (Badajoz), que presentan idéntica tipología.

En Extremadura y el Bajo Alentejo (Portugal), donde existen tantos vestigios romanos y árabes, encontramos una larga tradición de bóvedas

autosostenidas, es decir, que no emplean cimbras para su construcción. Las dividiremos en dos grandes grupos: de “rosca”, con los ladrillos colocados de canto (llamada “abóbada” en Portugal), y “tabicada”, ladrillos colocados por tabla (llamada “abobadilha” en Portugal). En esta comunicación sólo veremos las de rosca. De ahí, que admitamos que las bóvedas autosostenidas extremeñas y alentejanas, compaginen la tecnología de los romanos (ladrillo cocido, “later pedales” de medidas 28x14x5 cms. y cales), con soluciones constructivas orientales transmitida por los árabes llegados de Asia Menor (culturas de la región del Fars y Abasí), como veremos más adelante.

Gracias a los tratados de **F. J. Boguerín**¹, y de los extremeños **Florencio Ger y Lóbez**², **José Albarrán García-Marqués**³ y de **Vicente Paredes Guillén**⁴ (Gárgüera, 1.840 – Plasencia, 1.916), a quien por su vecindad con este entorno, queremos recordar especialmente, sabemos que las bóvedas extremeñas del siglo XVI que muestran nuestros conventos, palacios o casas de labranza, se ejecutaron sin cimbra – en su mayoría –, con un lenguaje de aparejos únicos en toda Europa Occidental, dejando constancia de su cualificación técnica e inigualable belleza.

En otra ocasión⁵ y dentro de un Curso sobre “Las Grandes Bóvedas Hispanas”, ya expusimos las diferencias entre las bóvedas construidas sin cimbra y las cimbradas. Las primeras se ejecutan a “una mano” y por lo general, sus aparejos van en el sentido de la directriz y con los ladrillos

¹ **Francisco Javier Boguerín**. “Construcción de bóvedas de ladrillo sin el auxilio de cimbras ni yeso”. Revista de Obras Públicas nº 3. (Madrid, mayo de 1.855), pp. 136-136. Como ingeniero de caminos en la línea férrea de Madrid a Badajoz, propone a los ingenieros de caminos el empleo de este tipo de bóvedas por su gran economía. Es autor de un interesante Tratado de Estercotomía.

² **Florencio Ger y Lóbez** (Zaragoza, 1.836-Badajoz, 1.924). “Manual de Construcción Civil”. Badajoz, 1.869 y sobre todo, la edición ampliada de 1.898, en especial su atlas de construcción con 2.079 dibujos. Obra que fue adoptada como libro de texto. Maestro de obras y ayte. de obras públicas. Funcionario de la Diputación de Badajoz, durante 50 años. Fue Director de Caminos Vecinales de la Provincia de Badajoz.

³ **José Albarrán García-Marqués**. “Bóvedas de ladrillo que se ejecutan sin cimbra”. Anales de la Construcción y de la Industria, 10 de junio de 1.885, pp. 161-163, 178-182 y 214-217. Este comandante de ingenieros, natural de Badajoz, construyó en su ciudad natal bóvedas en distintos acuartelamientos.

⁴ **Vicente Paredes Guillén** (Gárgüera, 1.840-Plasencia, 1.916). Manuscrito sin terminar y no publicado que se conserva en el Archivo Histórico de Cáceres. “Construcción sin cimbra de las bóvedas de ladrillo con toda clase de morteros” (1.883). Transcrita por el autor de esta comunicación en 1.996. Autor de las iglesias neorrománica de Santa María y neogótica de San Juan, ambas en Don Benito (Badajoz).

⁵ **José Sánchez Leal**. “Supervivencia de las bóvedas autosostenidas de rosca y tabicadas extremeñas”. Curso “Las Grandes Bóvedas Hispanas. CEHOPU, Madrid 1.998. Resumen de la conferencia dada en el CEDEX, en Madrid, mayo de 1.997.

dormidos a “*bofetón*” sobre la hilada precedente. En cambio, las cimbradas se hacen a “*dos manos*” y sus aparejos suelen ir, generalmente, en el sentido de la generatriz. Pertenecen al primer grupo las bóvedas extremeñas que presentamos en esta comunicación.

Consideramos un precedente histórico de estas bóvedas extremeñas (siguiendo las indicaciones del profesor **D. Luis Caballero Zoreda**⁶), la bóveda por aristas del crucero de “*Santa Comba de Bande*” (Orense), levantada – presumiblemente –, por mozárabes en el siglo IX. (Fig. 1) Sus aristas presentan desde el inicio de las “*pechinas*”, un aparejo de ladrillos “*dormidos*” dispuestos en forma de “*hoja de palmera*” y encuentros mediante hiladas alternas. El resto de los “*gallos*” o “*plementos*” presenta aparejo informal en sentido de la generatriz. (Fig. 2) En la sección de dicha bóveda, se aprecia en la clave central de la misma un ligero “*arrepio*”. Este capialzado que también recibe los nombres de “*resubido*”, “*retumbo*” o “*empinamiento*”, es **la razón de ser** de las bóvedas por aristas sin cimbra y del que carecen por ejemplo, las bóvedas romanas, al convertir las secciones cilíndricas de estas, por cónicas en aquellas.

Ya en el siglo XIV y como referente la Sala Capitular del “*Antiguo Convento de Santo Domingo*”⁷ - hoy Capitanía General -, en Valencia (Fig. 3) nos presenta unas bóvedas de “*crucería simple*” y “*plementos*” de ladrillo visto, aparejados a rosca. Esta sala recibe el apelativo popular de “*las palmeras*”. Más adelante (Fig. 4) los “*plementos cónicos*” de las bóvedas del claustro del “*Convento de la Santa Espina*” (Valladolid), nos indican que las costosas cimbras y las laboriosas labras de los pesados sillares en las plementerías, se han sustituido por ladrillos dispuestos en aparejos ingeniosos que no las llevan.

En su manuscrito⁸, el arquitecto **Paredes Guillén**, define las tres fuerzas que actúan para conseguir la firmeza de la hilada y de la que depende la

⁶ Copia de un plano estratigráfico de la Iglesia de *Santa Comba* de Bande, por cortesía de **D. Luis Caballero Zoreda**. Madrid, marzo 2.000.

⁷ **Arturo Zaragoza Catalán**. “*Antiguo Convento de Santo Domingo*”. Generalitat Valenciana, 1.995.

⁸ **Vicente Paredes Guillén**. Op. Cit. También de este autor extremeño, hemos estudiado un hermoso Manuscrito sin publicar y no terminado, que se conserva en el Archivo Histórico de Cáceres, titulado *Apuntes de Arquitectura* y que hemos transcrito para un mejor conocimiento del mismo, entre profesores de arquitectura en varias universidades españolas.

estabilidad de las bóvedas sin cimbra. Estas fuerzas son: 1ª) la producida por la **adherencia** del mortero; 2ª) la dependiente de la inclinación opuesta a la gravedad de los lechos de hilada, o sea, el **rozamiento** y 3ª) la del **“dovelaje”** que también podemos llamar de cerramiento, porque no actúa sin estar cerrada la hilada. Por la forma que adopta el aparejo, las denomina **“hiladas cónico-constructivas”**⁹ (Figs. 5, 6, 7 y 8). Una vez sentadas estas premisas, pasamos a describirlas:

Bóvedas de capilla de aristas.- Levantadas sobre arcos formeros y torales trazados a *“vuelta de cordel”*¹⁰, también, conocido popularmente como *“método del albañil”*, sirve para el trazado de elipses, o bien, sobre arcos perpiaños y fajones. Presentan como nota singular en sus aristas,(Fig. 9) una superposición escalonada del aparejo de las *“pechinas”*, formado por hiladas de ladrillos *“dormidos”* y *“escafilados”* que adoptan la figura en *“punta de flecha”*, (Fig. 10 y 11) para a manera de *“salmer”* soportar los esfuerzos transmitidos por los *“gallos”*, aparejados en hiladas *“cónico-constructivas”* y en el sentido de la directriz. Cáceres: *“Arco de Roco”* (Fig. 12); *“Casa del Mono”* (Fig.13); *“Adarve de Santa Ana”*(Fig. 14); Torremocha *“Centro Adismón”*(Fig.15). Alcántara, *“Convento de San Benito”* (Fig.16). Moura(Portugal) *“Cámara Municipal”* (Fig. 17). Encuentros de aristas en *“espina de pez”*, Mérida, *“Palacio de Justicia”* (Fig. 18).

Bóvedas de capilla de cañón seguido.- Directriz de arcos torales en medio punto. Se inicia desde los muros formeros con aparejo de hiladas en sentido de la generatriz (11 hiladas como máximo), después, el aparejo cambia al sentido de la directriz, mediante hiladas *“cónico-constructivas”*, *cerrando en el centro mediante un “escalonado recto”*. Torremocha *“Centro Adismón”* (Fig.19). Alcántara *“Conventual de San Benito”* (Fig. 20). Hoy en día, esta

⁹ Término adoptado por varios arquitectos en sus enseñanzas sobre bóvedas. Conferencia impartida por el profesor Salvador Tarragó de la UPC, en la Escuela de Arquitectura de Milán.

¹⁰ Fray Laurencio de San Nicolás. *“Arte y Uso de Arquitectura”*. 1ª y 2ª Parte (Madrid, 1.639 y 1.664). Facsímil Ediciones Albatros, 1.989. Dedicó ocho capítulos al estudio de bóvedas y sin duda el mejor tratado español de bóvedas de esa época. Hasta que Kubler resaltó el gran valor pedagógico y práctico de esta obra, solo había recibido reparos y desprecio por los tratadistas españoles.

técnica se siguen utilizando igual que se hacía 6.000 años atrás, en: Irán, Afganistán, Irak y Siria¹¹ (Fig. 21).

Bóvedas de capilla bayda.- Definida como “una sábana al viento sujeta por sus puntas”, su construcción (Fig. 22), se inicia por los cuatro ángulos, haciendo las hojas o hiladas apoyadas en los muros o arcos y sobre estos se van apoyando o recostando las siguientes hiladas, así, en los cuatro frentes, mediante aparejo de hiladas “cónico-constructivas”. Se guía la construcción, utilizando una regla *mn* colocada encima de dos muros opuestos y en sus puntos medios, y dos cuerdas *pq* y *rs* atadas a los vértices de los arcos. A la intersección de estas dos cuerdas se une otra *ox* que es la que origina un mayor o menor “empinamiento” a la bóveda. Así, queda marcado el vértice de la bóveda y las cuerdas que van de uno a otro arco, sirven de guía para su construcción.

El arquitecto extremeño **Francisco Becerra** (1.546-1.601) autor de las catedrales americanas de Puebla, Lima y Cuzco y del Palacio de los Virreyes en Lima, antes de partir hacia América el 17 de mayo de 1.573, construyó en su ciudad natal (Trujillo), entre otras obras: la presa de la “Albuera de San Jorge” y el Palacio de “Santa Marta” – futuro hotel -, en donde ejecutó bóvedas autosostenidas, mediante “hiladas cónico-constructivas”.

Lo que precede, sirva de modesto homenaje en el V^o centenario de su nacimiento, a la figura señera de **Rodrigo Gil de Hontañón**¹² (1.500-1.578), que trazó sus planos de “montea” por extensas zonas de la geografía extremeña; calculando las secciones de los nervios por métodos empíricos, relacionados con los dedos de una mano (Fig. 23). Y como detalle curioso, dejando unos orificios en las “dovelas” de las claves centrales y secundarias de los arcos “cruceros” y “terceletes”, para mediante “maromas”, conseguir un descimbrado más lento y seguro, que serviría después para colgar luminarias y otros enseres. Don Benito, “Iglesia de Santiago” (Fig. 24).

¹¹ **Roland Besenval**. “Technologie de la voûte dans l’Orient Ancien”. Tomos 1 y 2, Éditions Recherche sur les Civilisations. Paris 1.984, “synthèse” nº 15. Explica de manera sencilla la mecánica de bóvedas.

¹² **Carlos Chanfón**. Edición facsímil del “Manuscrito de Rodrigo Gil de Hontañón”. Churubusco, Méjico, 1.979. Dato bibliográfico tomado de la tesis doctoral “Diseño estructural de arcos, bóvedas y cúpulas en España”, del arquitecto **Santiago Huerta Fernández**.

Y para terminar, un ruego que desearía figurase entre las conclusiones de este Congreso: La protección de las bóvedas autosostenidas extremeñas que junto a las alentejanas, conforman el mayor y único patrimonio de este tipo en toda Europa Occidental.

Badajoz, 26 de marzo de 2.000.

José Sánchez Leal. Aparejador, miembro de la Asociación Española de Historia de la Construcción (S.E.H.C.)

NOTAS DEL AUTOR.- Las referencias bibliográficas, signadas con los nº 1, 2 y 3, se han obtenido del artículo aparecido en el Journal *Historians Architecture*, titulado "*The Transfer of Thin Masonry Vaulting from Spain to América*", su autor **George R. Collins**, Columbia University, New York City, y que me facilitó el Dr. arquitecto y profesor **Salvador Tarragó Cid**, UPC, a quién estoy profundamente agradecido.

Mi agradecimiento a D. **Luis Caballero Zoreda**, **Manuel Durán Fuentes** y **Carlos Romano**, por sus fotografías.