

Dificultades en la construcción del Puente de Alcántara. Condicionamientos y problemas técnicos

MARÍA CRUZ VILLALÓN
Universidad de Extremadura
mcv@unex.es

RESUMEN

Se reflexiona en este artículo acerca de las dificultades que pudo entrañar la construcción del puente de Alcántara, tras una revisión de los diversos documentos históricos y estudios que se han hecho sobre el mismo, además de los comentarios que han realizado los distintos ingenieros que han tratado sobre el puente o han actuado sobre él. Se tratan así aspectos técnicos y constructivos que, desde la perspectiva histórica de época moderna hasta la actualidad, pueden proyectarse sobre los problemas que pudo tener una obra tan monumental en su origen romano. En un epígrafe final se trata el puente como elemento militar, función que repercutiría también en el deterioro de su estructura y motivaría nuevas intervenciones para reconstruirlo.

PALABRAS CLAVE: Puente de Alcántara, construcción, ingeniería civil, ingeniería militar.

ABSTRACT

This article deals with the difficulties in the process of construction of the Alcántara Bridge. The author analyses various historical documents and studies, as well as the comments made by different engineers who worked on the bridge or had some kind of intervention in it. From a modern historical perspective until the present, this study focuses on technical and constructive aspects that can be projected on the problems that the construction of such a monumental work, originally Roman, could have had. A final section deals with the bridge as a military element, a function that also had an impact in the deterioration of its structure and would later on be the cause of interventions for its reconstruction.

KEYWORDS: Alcántara Bridge, Construction, Civil Engineering, Military Engineering.

No ha habido visitante, observador o estudioso que no haya encomiado la obra romana del puente de Alcántara. Pero la mayor parte de las referencias escritas que conocemos sobre el mismo inciden en la estimación de la arquitectura, su monumentalidad, aspectos de estética o de su historia, siendo escasos los estudios que han tratado las cuestiones técnicas que posibilitaron su existencia. Y, sin embargo, tan importante o más en la valoración de esta gran obra es la parte no visible y que afecta a sus orígenes, es decir, su proceso de construcción.

Fernández Casado, en su estudio general sobre los puentes romanos¹, y Liz Guiral en su monografía sobre el puente de Alcántara², ya establecieron precisiones desde el punto de vista de la ingeniería y plantearon cuestiones acerca de los problemas que pudieran presentarse en su ejecución. Pero quizá, en las distintas vicisitudes que ha tenido esta fábrica en su larga vida y desde la documentación que nos ha llegado sobre las numerosas destrucciones y reconstrucciones que sufrió, podamos reflexionar sobre algunos aspectos de su construcción que todavía siguen cuestionándose, y aproximarnos al planteamiento técnico del puente que, en idea, nos admira tanto como contemplar el resultado. En esta línea, la reconstrucción definitiva que el ingeniero Alejandro Millán hizo del puente a mediados del siglo XIX, estudiada detalladamente por Carmen García Pulgar³, o informes de restauración como los que hicieron el ingeniero militar Diego Bordick (1751)⁴ o el ingeniero Fernández de la Pelilla (1841)⁵, constituyen una documentación preciosa para remitir conceptos desde los tiempos modernos a la etapa romana. En realidad la tecnología de la construcción en el siglo XVIII no estaba tan distante de la romana, y los medios de los que pudo valerse Millán en el siglo XIX, tampoco distaron mucho de lo que

¹ FERNÁNDEZ CASADO, C.: *Historia del puente en España. Puentes romanos*, CSIC, Madrid (1980), 2008.

² LIZ GUIRAL, J.: *El puente de Alcántara. Arqueología e Historia*, CEHOPU-Fundación San Benito de Alcántara, Madrid, 1988.

³ RODRÍGUEZ PULGAR, M. C.: *El puente romano de Alcántara: reconstrucción en el siglo XIX*, Diputación Provincial de Cáceres, Salamanca, 1992.

⁴ Proyecto del Ingeniero Director Dn. Diego Bordick sobre la reparación del famoso Puente de Alcántara en Extremadura, 1751. Instituto de Historia y Cultura Militar, Colección General de Documentos, 5-5-5-20. Publicado en CRUZ VILLALÓN, M.: "El puente de Alcántara en los siglos XVII y XVIII. Noticias sobre su estado y planteamiento de restauración", *Norba-Arte*, XXII-XXIII (2002-2003), 2004, pp. 89-99.

⁵ LÓPEZ GARCÍA, M.: "Criterios de restauración en la reparación del puente de Alcántara: respeto y economía. El informe del ingeniero Pelilla (1841)", *I.T.* n° 56, 2001.

planteó Bordick un siglo antes. Aparte de la información principal que nos proporcionan estos informes, otra serie de estudios parciales sobre documentos concretos del puente alumbran también la vía del conocimiento sobre aspectos técnicos del mismo.

Problemas fundamentales de la construcción de un puente son su cimentación y la formación de los arcos, aspecto este segundo para el cual las cimbras eran paso previo y esencial.

Si pensamos en los inicios del puente de Alcántara y la fundación de sus pilas, en los orígenes de aquel proyecto estarían expertos topógrafos y conocedores de la hidrografía que centraran su observación en el curso del río, su caudal y en la naturaleza del cauce para disponerlo de manera conveniente. El puente de Alcántara se creó para comunicar a *Emerita Augusta* y a la vía de la Plata con el territorio noreste de la Lusitania y sus poblaciones hasta *Bracara Augusta*. A 90 kilómetros de Alcántara, siguiendo la línea del Tajo hacia el este, el paso de la vía de la Plata requirió de otro cruce, que seguramente se materializó muy pocos años después que el de Alcántara. La propia alineación de la vía en este caso condicionó el enclave en el que se elevaría el puente de Alconétar, en una zona en la que se ensanchaba el Tajo, donde se requirió de una fábrica de extensión considerable y de construcción compleja también⁶. Pero, en principio, la posición elegida en Alcántara no parece que tuviera otro condicionante que decidir el enclave más apropiado que facilitase su construcción en el entorno de la línea de comunicación que se perseguía. En lo que respecta a la dirección de la vía romana, solo se ha localizado parte de ella a unos 200 m. a norte del puente, mientras que en la parte de Alcántara, no se han localizado huellas de la misma⁷.

⁶ De hecho, el puente una vez destruido en la Edad Media no volvería a restaurarse nunca más, a pesar de algún intento histórico: CRUZ VILLALÓN, M.: "Un proyecto de restauración del puente romano de Alconétar en el siglo XVIII", *Norba-Arte*, IX, 1989, pp. 159-173. Los sucesivos proyectos para salvar el Tajo hasta los años 20 del siglo XX, abandonaron las ruinas de la vieja fábrica romana. Vid. LOZANO, M.M. y PLASENCIA, V., "Los puentes del Tajo en Alconétar", *Las comunicaciones en el Arte, Actas del VI Congreso del CEHA*, Santiago de Compostela, 1989, pp. 97-100 y CRUZ VILLALÓN, M.: "Proyectos para un nuevo puente sobre el Tajo en el paso de Alconétar (1874-1921)", *Actas del Octavo Congreso de Historia de la Construcción*, vol. 1, Madrid 2013, pp. 223-231.

⁷ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, pp. 78-85.

El lugar que se eligió sin duda tendría sus ventajas, pero también sus inconvenientes. Sobre todo, debió complicar algunos pasos de la construcción por la difícil topografía que presenta. El puente de Alcántara se encaja en un ángulo profundo que forma el cauce del río en el escarpado paisaje de su entorno. Esto determinó un puente relativamente corto, pero a cambio, de una altura inusual. La economía en lo que a materiales se refiere no sería pues tanta, en relación a la construcción de estructuras más extendidas.

Se ha reiterado que lo que decidiría en gran medida aquel enclave sería reducir el número de las pilas por el problema de cimentación de las mismas, lo que llevaría también a dar el máximo de luz a los arcos y a buscar el modo de que, en la medida de lo posible, estas no coincidieran con la parte del lecho en la que las aguas, aún en el estiaje, tenían profundidad. Así, la composición del puente no se sometió a una ideal simetría, sino que quedó condicionada a la mejor posición de las pilas. De este modo, solamente la pila central y la inmediata siguiente hacia la salida norte se fundaron sobre la parte del cauce que llevaba agua permanentemente, mientras que las restantes quedaban habitualmente en seco, salvo caso de crecidas.

Sin embargo, en espacio tan estrecho, como es sabido, las grandes crecidas del Tajo hacían subir rápidamente el agua hasta cota que fue bien calculada por los constructores para adecuar la altura de la obra y el desagüe ante las posibles avenidas. Sánchez Taramas en el plano que adjuntó del puente en el tratado de Müller sobre construcción militar y civil⁸ (**Fig. 1**), marcaba la cota máxima de crecidas en la parte superior de los arcos, lo que han contemplado alcantarinos que conocieron el río en su curso natural antes de la construcción de la cercana presa de Alcántara, y queda testimoniado también por fotografías (**Fig. 2**). El resultado de todo fue una fábrica gigantesca, de 47 m de altura en el centro y arcos que están en la máxima de luz conocida para las construcciones romanas que perviven (28'6 m y 27'35 m para los arcos centrales). El perfil de este puente tiene así una diafanidad que esconde la masa de su construcción y una elegancia propia de la sensibilidad de un maestro que supo acoplar la diferencia de diseño de cada elemento con el todo y con la irregularidad que presentaba el terreno.

⁸ MÜLLER, J.: *Tratado de fortificación o Arte de construir edificios militares y civiles. Traducido al castellano y aumentado con notas y adiciones por D. Miguel Miguel Sánchez Taramas*, Capitán de Infantería e Ingeniero Ordinario de los Ejércitos de S.M: actualmente empleado en la enseñanza de la Real Academia Militar de Matemáticas, Barcelona, 1769, T. II.

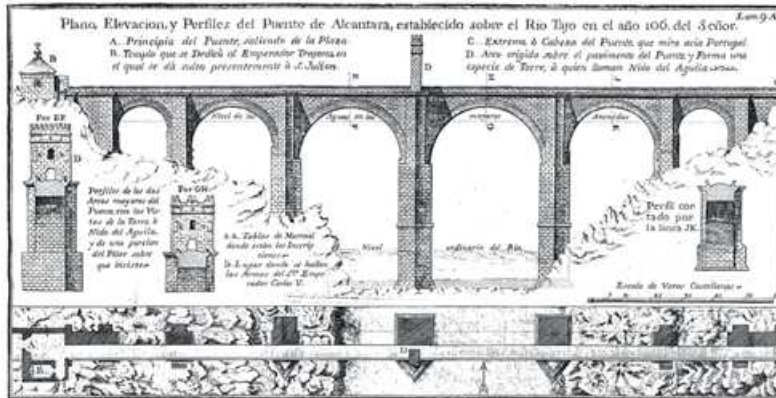


Fig. 1. Puente de Alcántara, de Miguel Sánchez Taramas, 1769.

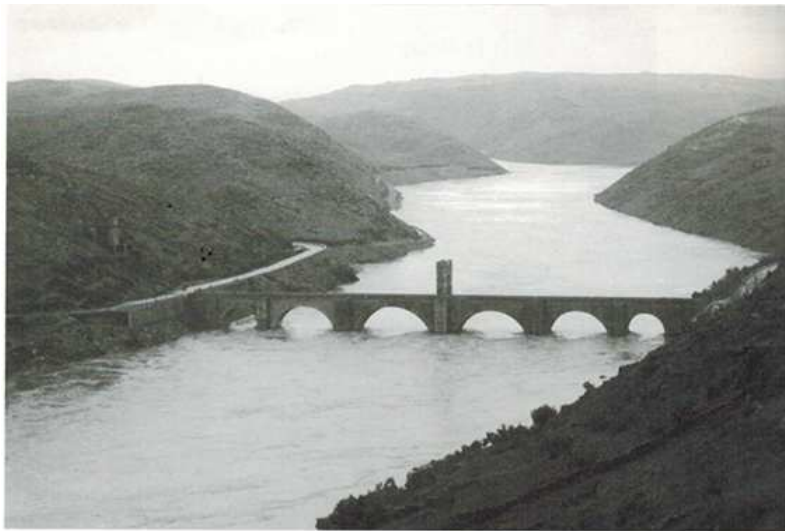


Fig. 2. Crecida del río Tago en Alcántara (de Fernández Casado).

LA FUNDACIÓN DE LAS PILAS

Bajo las observaciones que hemos hecho, conocidas ya, subyace una cuestión fundamental: ¿Cómo se cimentaron las pilas? De las cinco que tiene el puente, los procedimientos empleados en las externas y más bajas es visible: la piedra pizarrosa se talló para asentarlas o se creó una plataforma construida de sillares para librar las irregularidades del suelo⁹. El problema está en las dos centrales (3 y 4 desde la margen izquierda del río), cuyas bases quedaban siempre ocultas por el agua.

Alejandro Millán en el escrupuloso trabajo que ejecutó en la restauración del puente, tuvo un claro interés en investigar el método que los romanos siguieran en su construcción. La inspección de la base de las pilas fue trabajo específico de buzos y marineros, pero el propio Millán llegó incluso a sumergirse hasta la base de las mismas para averiguar su estado y el modo en el que se hicieron¹⁰. Según comenta el arquitecto Agustín Felipe Però, comisionado para informar sobre la obra, Millán, en los días de estiaje, con el agua baja y transparente, pudo discernir las dos ataguías que sirvieron para la construcción de las fundaciones de las dos pilas centrales y afirmó, por lo que pudo observar, que aquellas fueron abiertas sobre la roca pizarrosa¹¹.

Solamente en 1969, cuando el río tuvo que desecarse por imperativos de la construcción de la inmediata presa del embalse de Alcántara, pudieron conocerse de modo directo los cimientos de las pilas. La base de las mismas descansaba efectivamente sobre la roca tallada como observó Millán, y su núcleo estaba formado de hormigón, revestido por los sillares que conforman el paramento. Pudo verse también entonces cómo alrededor de las pilas 3 y 4, había una acumulación de piedras, algunas más o menos regulares y otras irregulares¹².

Qué sistema se utilizó para llegar al lecho del río, tallar la roca y establecer los fundamentos de estas dos pilas es algo que se presupone, pero que

⁹ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, pp. 66-68.

¹⁰ RODRÍGUEZ PULGAR, C.: *Op. cit.*: p. 104.

¹¹ Informe del arquitecto D. Agustín Felipe Però sobre el estado y restauración del puente de Alcántara en 1858, Real Academia de la Historia, transcrito por A. BLANCO FREJEIRO: *El puente de Alcántara en su contexto histórico*, Madrid, 1977, p. 63.

¹² CALLEJO SERRANO, C.: "El puente romano de Alcántara, en seco", *Archivo Español de Arqueología*, 43, 1970, pp. 213-218.

sigue planteando cuestiones. Sánchez Taramas, en el tratado antes citado, y al tanto de los sistemas constructivos de puentes a través de los escritos más afamados del momento, comenta sobre el *portentoso* puente de Alcántara: *Se hace tanto más digno de admiración quanto menos se puede congeturar con certeza el medio o industria de que se valieron los Antiguos para edificarlo. Porque la gran profundidad que siempre conserva el agua en aquel parage, su rapidez extraordinaria y la naturaleza del Suelo por donde fluye, persuaden de la imposibilidad de establecer Ataguías que la contubiesen, para labrar lo que oculta*¹³.

El Tajo difícilmente pudo desecarse o desviarse en tiempo romano para hacer la obra, pues el encajonamiento de su cauce en el entorno de Alcántara no lo hubiera permitido. El sistema de llegar al lecho del río tuvo pues que ser el de las ataguías que utilizaron ya los ingenieros romanos. Sin embargo, la profundidad que tuvo el agua en el paraje, aún en tiempo de estiaje, pudo variar entre un mínimo de 3'5 m y los 8 m¹⁴. Fernández Casado opinaba que difícilmente pudo haberse realizado una ataguía con recinto de tablestacas con estos niveles de agua y la dimensión que tienen las pilas¹⁵, suponiendo que más bien se utilizaría un recinto de escollera. Aún así, la naturaleza del curso del río en Alcántara no dejaría de ser una dificultad añadida. El propio Fernández Casado y con los medios de ingeniería del tiempo contemporáneo, narra como experiencia propia al intentar establecer una ataguía de escollera para un puente de hormigón pretensado que construyó también en el Tajo: *... fue una verdadera lucha a brazo partido con las condiciones geométricas del cauce, de gran pendiente transversal y las hidráulicas del río, en avenida, que no nos dejaban poner piedra sobre piedra. Triunfamos gracias a las bombas hidráulicas de que disponíamos*¹⁶. Esta misma fuerza pudo afectar a las obras de cimentación del puente romano en Alcántara.

Los grandes bloques desbastados que se pudieron ver rodeando a la cuarta pila cuando el puente quedó en seco, se supusieron parte de la escollera

¹³ MÜLLER, J.: *Op. cit.*: T. II, p. 67.

¹⁴ Medidas que dan Fernández Casado y Carlos Callejo.

¹⁵ 8'3 m por 3'2 m.

¹⁶ FERNÁNDEZ CASADO, C.: "Tres monumentos salvados de las aguas por la Sociedad Hidroeléctrica Española", *Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, 2º semestre de 1979, nº 49, pp. 168-169.

romana y su disposición hizo pensar a Fernández Casado que fueran el desprendimiento del asiento de la misma (**Fig. 3**). La pila estaba socavada faltándole su revestimiento en parte considerable. Interpretó así el ingeniero que parte de la escollera romana de la ataguía serviría en el fundamento como apoyo al revestimiento de la pila. Sin embargo, sabemos que esta escollera fue formada en torno a las dos pilas citadas mucho más tarde que la construcción romana, en la restauración de Millán, viendo este ya seguramente algunas debilidades en la base del puente. También se documenta que para formarla se aprovecharon materiales sobrantes del arco que restauró¹⁷. Sigue siendo pues problemática la interpretación acerca del sistema que pudiera utilizarse en la cimentación de las pilas centrales del puente.



Fig. 3. Escolleras junto a la pila central (de Fernández Casado).

Medios técnicos existieron en la ingeniería avanzada del tiempo de Trajano, como testimonia el monumental puente que se construyó en el Danubio, que se consagró como ejemplo de la construcción imperial en los escritos

¹⁷ Informe del arquitecto D. Agustín Felipe Peró, *op. cit.*, p. 63. En uno de los alzados de Millán, se ve la acumulación de piedra caída en la ladera derecha debajo del arco roto. Sería la que se utilizó para tal fin.

históricos sobre ingeniería. Así se puede comprobar por ejemplo en el tratado de Müller, en el que felizmente, consta también ya el puente de Alcántara, antes poco conocido en España y prácticamente desconocido por la ingeniería europea¹⁸.

Se ha estimado que el deterioro de las pilas 3 y sobre todo 4 desde la margen izquierda pudo deberse a los brutales impactos explosivos que soportó el puente en las guerras que sufrió a lo largo de su vida hasta ver destruido un arco, además de posibles problemas de cimentación que pudiera haber tenido en su origen¹⁹. No se han sopesado sin embargo otros factores que pudieron contribuir igualmente a la desestabilización de la gran fábrica de Alcántara. El terremoto de Lisboa (1755), al que no se ha prestado mucha atención, pudo afectarle fuertemente. Conocemos el informe de los estragos que produjo en la población de Alcántara, donde cayeron muchos edificios o quedaron maltrechos. El documento hace referencia al temblor que experimentó el puente, fue tal que hizo huir a la tropa que tenía de guardia, además de recibir las alteraciones del Tajo que subió y bajó con aceleración y violencia²⁰. Y aunque la obra no presentara aparentemente ninguna lesión de reparo, según se informaba, tal sacudida produciría algún resentimiento en la estructura.

Tampoco la acción del agua ha sido considerada más que en relación a la erosión y las faltas en los cimientos de las pilas aludidas, lo que ha hecho siempre ensalzar la fortaleza de la estructura de las mismas frente a la violencia de un río de gran fuerza. Sin embargo, las grandes avenidas del Tajo debieron repercutir en la fábrica más de lo que se ha considerado hasta ahora. Por ejemplo, la noticia de que en 1803 el puente sufrió importantes desperfectos a causa de una riada que arrastró sillares y dejó debilitada *la pila externa* (no se especifica de qué lado), da idea de un tipo de accidente que pudo ocurrir en más de una ocasión con las crecidas del río: *El socavo grande que la furiosa corriente del río ha hecho en la proa, costado y popa de la cepa ha arrancando de cuajo gran porción de sillares de los primeros de sus cimientos que asenta-*

¹⁸ MÜLLER, J.: *Op. cit.*: T. II, p. 55.

¹⁹ FERNÁNDEZ CASADO, C.: "Tres monumentos salvados de las aguas...", *op. cit.*, pp. 166-169.

²⁰ MARTÍNEZ SOLARES, J.M.: *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2001, p. 110.

*ban medio encaxonados en la peña*²¹. El daño en esta ocasión debió ser considerable, por las circunstancias que rodearon al proyecto de reparación, que pareció inabordable como veremos más adelante.

Desde estos accidentes históricos si pensamos en la construcción romana, expuesta la obra igualmente a una potencial avenida, y con la cota que hemos visto que podía alcanzar el agua, la destrucción de lo construido en pilas de tan gran altura y sin la presión de sus respectivos arcos en tanto no estuvieran formados, o el arrastre de los materiales, incidencias en las que cabe pensar, complicarían el crecimiento de la fábrica. Tal vez la aceleración de las obras en tiempo de estiaje para prevenir estos riesgos fue la solución en el momento. Además, hay que pensar también como factor de desestabilización en los empujes que un arco construido ejercería sobre cada pila en tanto no se completase el arco siguiente.

LAS CIMBRAS

Las cimbras son igualmente parte primordial en la construcción de un puente y su elaboración presupone una construcción previa en madera que requería de conocimientos y personal especializado. Además, el procedimiento para colocarlas correctamente en su lugar y fijar cada una de las armaduras o cerchas de que se componían, así como ensamblarlas, comportaba una complejidad notable. Más aún si la proporción de los arcos era enorme como ocurre en el puente de Alcántara. Sin llegar a la apertura del arco mayor, la reconstrucción del segundo arco desde la margen derecha que desapareció en la guerra de la Independencia, nos da idea de los problemas que podía comportar la elevación de una cimbra.

Estas estructuras han sido objeto de dedicación en numerosos tratados de construcción. Pero los escritos de Perronet sobre puentes que el mismo construyó, recogen una instructiva explicación sobre la materia. De la importancia de las mismas nos habla el pasaje del descimbramiento del puente de Neuilly que constituyó todo un acontecimiento público con la presencia incluso del rey. Todos pudieron contemplar como un gran espectáculo la caída de

²¹ Valencia de Alcántara. Reparación y habilitación del célebre puente romano sobre el Tajo, conocido con este nombre, 1803-1817, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Comisión de Arquitectura, 2-31-9.

aquellas grandes armaduras al río y comprobar con expectación la permanencia de los arcos del puente desprovistos ya de sus soportes²².

Las cimbras constituían una obra de ingeniería en sí previa al resultado del puente. En su proceso estaban la selección de la madera apropiada, el corte ajustado al diseño del arco que se iba a formar y el cálculo de sus presiones, la elevación de las mismas, el ensamblaje y ajuste de cada pieza... Y finalmente, el sistema de descimbraje, en el que era oportuno además conservar la cimbra para aplicarla a la construcción de otro arco si eran de la misma dimensión, o en todo caso, recoger su madera para darle otra aplicación.

Todo movía en torno a las mismas un cuantioso personal, del que tenemos testimonio ya en la ingeniería romana con denominaciones propias de su oficio, y una maquinaria e instrumental adecuados²³. El volumen de madera, además del metal que requerían estas grandes estructuras efímeras para ensamblarlas, así como el número necesario de operarios en torno a ellas, en contra de lo que se puede estimar en una primera impresión sobre un puente de construcción pétreo, encarecían su presupuesto por encima de las cuantías dedicadas a la piedra y su trabajo. Así se puede comprobar en los distintos proyectos históricos de reconstrucción que se hicieron para el puente de Alcántara a los que hemos aludido ya: el de Bordick, el de Pelilla o finalmente, el de Alejandro Millán.

Por toda esta complejidad y coste, los ingenieros han buscado en el tiempo el sistema de aligerar aquellas estructuras, lo que estaba en proporción también al aligeramiento de los arcos. Pero en el caso de Alcántara, cuando se plantearan las sucesivas reconstrucciones, la masiva obra de piedra obligaría a realizar poderosas armaduras. En los distintos proyectos que conocemos y en algunos planos que nos han llegado, se dan referencias sobre distintas composiciones y diseños que indican la elección de los sistemas más adecuados por parte de cada autor.

Mariano Gelabert, ingeniero militar, proyectaba una gran cimbra para el arco roto en la guerra de la Independencia, que conocemos a través de un plano

²² PERRONET, J-R.: *La construcción de puentes en el siglo XVIII*, CEHOPU, CEDEX, Instituto Juan de Herrera, Torrejón de Ardoz, 2005, pp. 37 ss.

²³ GONZÁLEZ TASCÓN, I. y otros, *Artifex. Ingeniería romana en España*, Ministerio de Cultura, Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2002, pp. 51-54. DURÁN FUENTES, M.: *La construcción de 'puentes romanos en Hispania*, Xunta de Galicia, 2004, pp. 26-34.

del Instituto de Historia Cultura Militar. Respondía éste a Real Orden de reconstrucción del puente en 1830, que no tuvo consecuencias²⁴ (**Fig 4**). Once años después, el ingeniero Secundino Fernández de la Pelilla, por disposición real igualmente, estudió de nuevo la recomposición del puente.

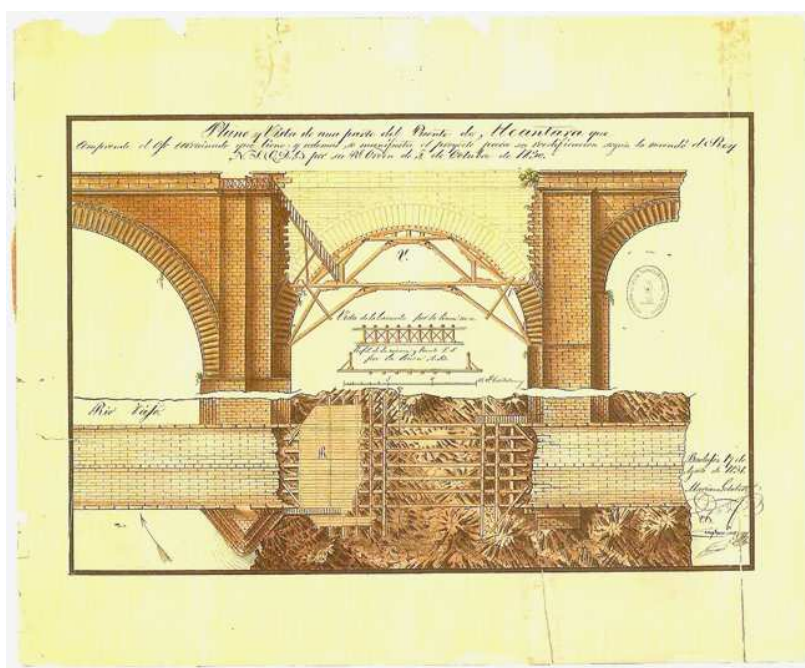


Fig. 4. Proyecto de reconstrucción del arco roto, por Mariano Gelabert, 1830, IHCM.

²⁴ Plano y vista de una parte del Puente de Alcántara que comprende el ojo arruinado que tiene; y además se manifiesta el proyecto para su reedificación según lo mandó el Rey N.D. (Q.D.G.), por su Real Orden de 5 de Octubre de 1830, IHCM, C, CC-03-06. MALDONADO ESCRIBANO, J.: "Alcántara", en CRUZ VILLALÓN, M. (coord.), *Ciudades y núcleos fortificados de la frontera hispano-lusa. El territorio de Extremadura y Alentejo. Historia y patrimonio*, Madrid, 2007, pp. 62-63.

Pelilla deliberaba en su informe sobre los distintos tipos de cimbras y buscaba la solución más apropiada para el caso de Alcántara. Su estructura arrancaría desde la base del arco, desistiendo de aplicar algún tipo de soporte que estimaba inapropiado. Si este se hacía de madera, resultaría expuesto ante las avenidas del río, y si se hacía de piedra, encarecería la obra²⁵.

Finalmente, la ejecución de Alejandro Millán, ya sobre la realidad de la obra, requirió de una cimbra mucho más compleja que la de Gelabert y con un pie derecho hasta el lecho fluvial. Este estaba reforzado además por listones horizontales que partían de él y apoyaban en la roca de la ladera²⁶ (**Fig. 5**). Su composición, adaptada para la ejecución de una bóveda de 7'8 m de eje y una luz de 21'90 m, puede darnos una idea de la dimensión de aquel artefacto. Estas medidas y la complejidad del cimbraje se verían acrecentadas en la construcción original hasta los 28'80 m que mide el arco mayor.

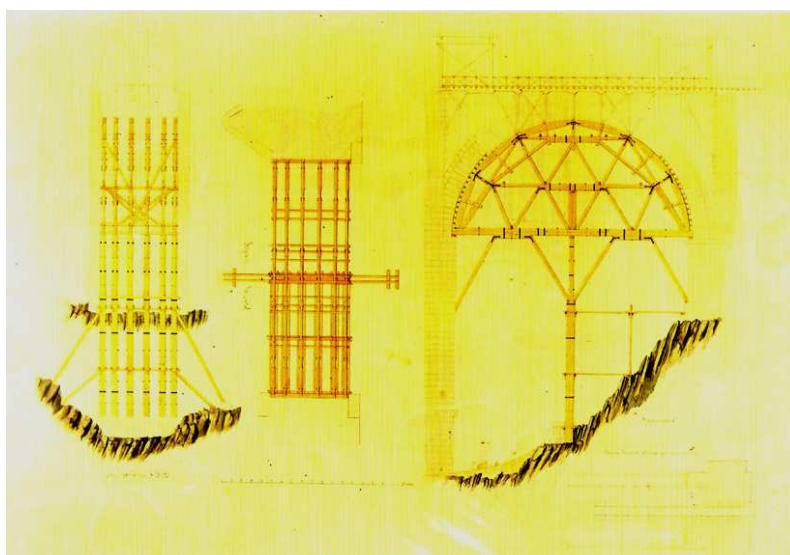


Fig. 5. Cimbra proyectada por Alejandro Millán para la reconstrucción del arco

²⁵ LÓPEZ GARCÍA, M.: *Op. cit.*, pp. 80-81.

²⁶ Sobre su composición y elementos, RODRÍGUEZ PULGAR, C.: *Op. cit.*, pp. 102 ss.

Sánchez Taramas al valorar la grandeza del puente incide en el problema que ya había hecho notar Bordick, que señaló también Però y que tuvo que afrontar cualquiera de los ingenieros que allí interviniera: *A esto se debe añadir que la aspereza de los márgenes, formados de riscos y escarpadas peñas, como la grande elevación y aberturas de los arcos intermedios, presentan gravísimas dificultades para concebir la disposición que (los romanos) dieron en las cerchas*²⁷.

Cómo se dispusiera de los materiales de obra y cómo se fueran elevando estos a medida que crecía la estructura de la fábrica, efectivamente, debió resultar muy costoso en este enclave por la configuración de las vertientes del río. Más aún en la altura que adquirió. La lógica de construcción hace suponer que el puente se inició desde la margen derecha completándose cada arco²⁸, lo que daría posibilidad de transportar sobre la porción ya hecha parte de materiales, máquinas y útiles necesarios para lo que quedaba por construir. Pero también se actuaría desde el cauce del río.

La formación de una cimbra efectivamente comportaba todo un conocimiento, sobre todo si era de grandes dimensiones como tuvo que ser la que se dispusiera sobre el arco roto para reconstruirlo. Además y en relación con lo que comentaron Sánchez Taramas o Felipe Però, el suelo que se tendía bajo aquel como bajo el conjunto de los arcos, era desigual, abrupto y de gran pendiente, es decir, poco apto para todas las maniobras que tuvieran que hacerse desde allí para la construcción general de la fábrica y para el aprovisionamiento de los materiales que desde abajo fueran colocándose en la obra. En el proyecto de Bordick se alude a una *tangada*, que pudiera suministrar los materiales desde el río a los andamios volantes que debían disponerse tanto en los costados del puente como a lo largo de las pilas, y también al andamio ambulante sujeto desde un puente movable que actuaría en el intradós del arco que proyectaba restaurar, elementos en conjunto no muy diferentes de los que después utilizaría Millán.

Pero disponer los materiales bajo el puente comportaría serios problemas. También Bordick alude al barco o pontón que debería atravesar el río una vez que aquel estuviera cortado al tráfico²⁹, y desde luego, para cualquier obra, desde la inicial romana, cabe pensar en alguna plataforma de servicios que

²⁷ MÜLLER, J.: *Op. cit.*: p. 67.

²⁸ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*: p. 67.

²⁹ Proyecto del Ingeniero Director Dn Diego Bordick..., *Ibidem*, f. 3.

tendría que actuar bajo los arcos centrales, siempre con agua, y debajo de los otros arcos en el caso de crecidas. Sin embargo, para acceder hasta el pie del puente, si observamos los planos históricos, no se aprecia otro camino que el que baja desde la margen izquierda, con un marcado declive. Hoy se puede descender por esta misma ladera, con facilidad ya después del acondicionamiento que se ha hecho recientemente. Pero la margen derecha, sin embargo resulta impracticable en este punto (Fig. 6). Todo dificultaría la organización de los materiales, el asentamiento de soportes como los que tenía la cimbra de Millán o el acceso de los trabajadores allí. Desde el inicio de la cimentación del puente hasta las maniobras que desde el fondo del río requiriese el avance de la obra, los escarpes de las orillas tendrían que regularizarse mediante plataformas y pasos que permitieran el movimiento de la masa de obreros y de técnicos en acción.

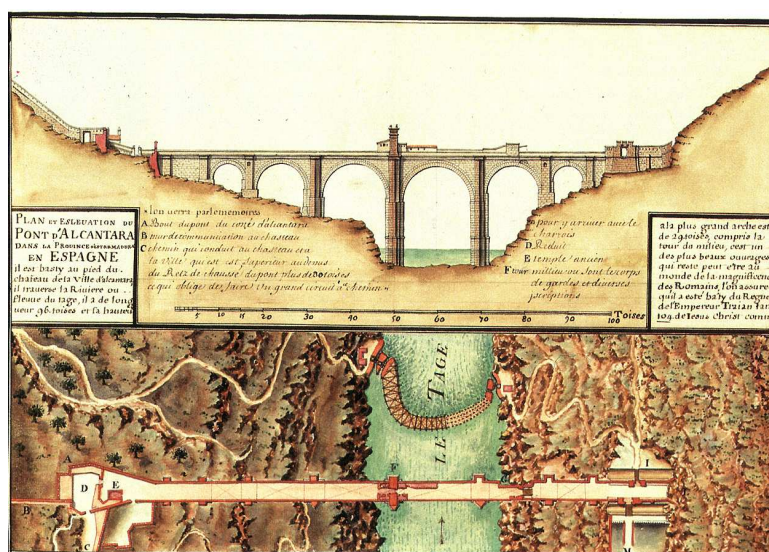


Fig. 6. Puente de Alcántara, Atlas Massé, s. XVIII (de Bonet Correa).

Por otra parte, levantar una cimbra y colocarla requirió de una pericia que no todos los artifices dominaban. El proyecto que presentó Carlos Jeisto y Gundín en 1816 para remediar la falta del arco desaparecido (Fig.7), evitaba la construcción de un arco de grandes dimensiones cuya complejidad comenzaba

en el cimbrado, supliéndolo por dos arcos³⁰. Y en 1852, antes de la intervención de Millán, se puso en marcha una primera obra de reconstrucción, pero, precisamente, la caída de la cimbra hizo que se paralizara³¹. Después del desafortunado proyecto de Jeisto y Gundín, aquella falta, todo lo más, fue suplida por un paso ligero de madera, que recoge un plano de Lorenzo Álvarez de Benavides de 1819³², y que años después atravesó Richard Ford dejando constancia del mismo entre los múltiples dibujos que ilustraron los monumentos más relevantes de su recorrido por España³³ (Fig. 8). Pero, como es sabido, aquel paso provisional fue quemado en 1836 durante las guerras carlistas.

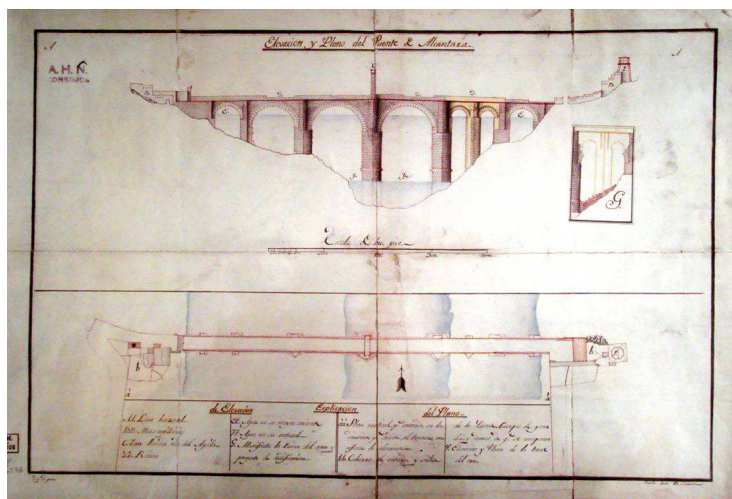


Fig. 7. Proyecto de reconstrucción del puente de Alcántara, de Carlos Jeisto y Gundín, 1816, AHN.

³⁰ Jeisto constaba como *sujeto desconocido* en la Academia de Bellas Artes de San Fernando, que ordenaba que el proyecto lo realizara un arquitecto reconocido.

³¹ Informe de D. Alejandro Millán sobre las obras de restauración llevadas a cabo en el puente de Alcántara, en BLANCO FREIJEIRO, A.: *Op. cit.*, p. 70.

³² CORELLA SUÁREZ, P.: "La restauración de los puentes romanos de Mérida y Alcántara", *Goya*, 277-278, 2000, p. 249, y CRESPO RODRÍGUEZ, D. y GRAU FERNÁNDEZ, M.: "Restaurar una obra pública en la Ilustración: el puente de Alcántara", *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 2007, p. 249.

³³ RODRÍGUEZ BARBERÁN, F.J (ed.): *Richard Ford. Viajes por España (1830-1833)*, (Catálogo de exposición), Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid, 2014, pp. 17, 98 y 219.



Fig. 8. Puente romano de Alcántara, de Richad Ford, 1832 (de Rodríguez Barberán).

En el puente de Alcántara, aquellas armaduras contaron para su asiento con la hilada en saliente con la que culminan las pilas, como se ve en el plano de Millán, y para su anclaje se utilizarían los tizones sobresalientes que aún se aprecian diseminados en distintas partes de la fábrica y que servirían también para apoyar los andamiajes³⁴.

En lo que respecta al asiento de la piedra sobre las cimbras, las bóvedas originales no llevaron ninguna unión entre dovelas, lo que permitió que no cayera el segundo arco de la margen derecha después de la explosión que provocaron los portugueses en 1648: *...pero su rara construccion burlo el intento por q. hallandose sus partes disjuntas sin mezclas resaltos ni metales que las encadenasen, pudo el artificio de la exacta regularidad de sus cortes dar lugar a q. se ventease la mina y causar algún apartamiento en sus más*

³⁴ LIZ GUIRAL, J.: *op. cit.*, pp. 72 y 76.

próximas partes. La estructura de este arco, *inclinada*, como comentaba Bordick casi un siglo después del destrozo, *se mantenía entre el Milagro y el Artificio de la construcción de este Puente*³⁵. Este estado, agravado seguramente por el terremoto de Lisboa, sería el que reflejan algunos de los conocidos planos del momento y la maqueta de Josepho García Galiano. Esta puede ser de los años 70 del siglo XVIII, pues entre los años 60 y 70 se documenta a este arquitecto trabajando en varias obras de puentes en Extremadura³⁶.

A diferencia de la colocación de las dovelas de las bóvedas, las hiladas horizontales de los tímpanos, como se descubrió al desmontar el arco por parte de Millán, tenían algunas grapas de enlace que el ingeniero entregó a la Real Academia de la Historia³⁷. También en la cimentación de la primera pila de la margen izquierda, se aprecia la aplicación de grapas en la unión de los sillares³⁸.

LA TOPOGRAFÍA DEL ENTORNO Y LAS COMUNICACIONES

En relación a las condiciones que rodearon a la construcción de Alcántara, debemos considerar también el problema de las comunicaciones para el transporte de los distintos materiales, máquinas y demás objetos de la construcción, además de tener en cuenta también el acceso al puente y del espacio disponible para las operaciones en torno a la obra.

Entre las distintas impresiones recogidas sobre la visión del puente y su entorno, quizá la más oportuna en el contexto de las cuestiones que vamos a tratar ahora, sea la del arquitecto Agustín Felipe Perú, que fue comisionado por la Real Academia de la Historia en 1858 para estudiar y resolver el discutido desmontaje y restauración del arco honorífico que dio fin a la restauración de Alejandro Millán³⁹: *Hállase el puente de Trajano a la salida NO de Alcántara, en un barranco fragoso y profundo de formación pizarrosa, de vertientes rápidas y que encauzan notablemente el curso del Tajo, que llega allí gran-*

³⁵ Proyecto del Ingeniero Director Dn Diego Bordick ..., *Ibidem*, f. 2.

³⁶ CRUZ VILLALÓN, M.: "Un proyecto de restauración del puente romano de Alconétar", *op. cit.*, TORRES PÉREZ, J.M.: "Proyecto inédito para la reconstrucción del puente romano de Mérida en el siglo XVIII", *Boletín de la Real Academia de San Fernando*, 73, 1991. La maqueta está reproducida en FERNÁNDEZ CASADO, C.: *Historia del puente en España*, *op. cit.*, pp. 101-102.

³⁷ Carta de D. Alejandro Millán acompañando objetos arqueológicos y calcos de inscripciones del puente de Alcántara, en BLANCO FREJEIRO, A.: *Op. cit.*, p. 68.

³⁸ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, p. 65, foto 1.

³⁹ Informe del arquitecto D. Agustín Felipe Perú, *op. cit.*, p. 62.

*demente acrecido....Dimensiones colosales (las del puente) que quedan, sin embargo, como aminoradas por contraste de las elevadas vertientes de las cuales arranca, que lo dominan desde grande altura y que impiden pueda descubrirse hasta que se llega a su inmediación. Más descendiendo a la margen del río, el espectáculo de este famoso puente en medio de aquellas cumbres, al parecer destinadas a servir con el río de barrera insuperable, es soberbio y suntuoso...*⁴⁰

Estas apreciaciones nos llevan a considerar que el puente de Alcántara fue una excelente obra de ingeniería por la resolución de todas las dificultades que impuso la naturaleza, pero quizá desligada de otras soluciones técnicas en su entorno tales como la comunicación y la accesibilidad al mismo. Diversos caminos de las poblaciones próximas confluían ya en la etapa romana en el espacio de Alcántara. Sin embargo, no existía una vía de acceso al puente en concordancia con la magnitud de la obra. En la parte norte del Tajo y en dirección a Portugal se han encontrado tramos de la primitiva vía romana. Pero en la parte de la villa se desconoce el tramo de conexión con el puente⁴¹. Y a lo largo de la historia, llegar al mismo desde el núcleo de Alcántara o desde la otra orilla, suponía salvar el inclinado escarpe de las lomas que lo flanquean hasta la hondonada del río (**Fig. 9**).



Fig. 9. El Puente de Alcántara y su entorno (de Liz Guiral)

⁴⁰ *Loc. cit.*

⁴¹ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, p. 79.

En relación con los caminos de Alcántara, el ingeniero militar Antonio Samper anotaba en 1800: *El camino carretero que viene de Castilla para comunicación con esta Provincia, se halla muy deteriorado, y a la subida desde el puente a esta plaza, son sus rampas tan agrias y los retornos encontradas bueltas tan penosas para el tiro, que siendo difíciles para las carretas de bueyes, serán acaso impracticables para el paso de la artillería. Tal vez fuera conveniente habilitar un camino que desde el puente vaya faldeando la villa por fuera hasta la Puerta de la Concepción, y su gran buelta, ofrece mucha base para suavizar la subida, bien que hay que hacer varios desmontes en piedra pizarra, Alcantarillas y otras maniobras que hacen costosa su ejecución*⁴².

En este estado prosiguió Alcántara hasta que en 1858 la restauración del puente requiriese el acceso que le correspondía. Alejandro Millán, director del proyecto de la carretera de Salamanca a Badajoz, pasando por Alcántara⁴³, comentaba *¿De qué serviría pues haber invertido tantos caudales en la difícil restauración del puente si aún estando en Alcántara y con buenos deseos de admirarle es preciso hacer grandes esfuerzos de voluntad antes de decidirse a bajar a él?*. Calificaba así Millán los carriles que iban desde Alcántara hasta el río de verdaderos precipicios y según palabras textuales, los caminos de la margen derecha, igualmente, estaban en muy mal estado, de modo que los ganados y los peatones tenían que hacer uso de un zigzag para no despeñarse por la pendiente, los carros no podían transitar por ellos y aún las caballerías, acostumbradas a las desigualdades del terreno, lo hacían con dificultad.

El proyecto de Millán planteaba hacer una vía partiendo de la ciudad que seguiría el trazado anunciado ya por Samper y es la que hoy existe. Al mismo tiempo, buscaba facilitar a los carruajes las entradas en el puente y ensancharlas con la creación de dos explanadas, una en cada orilla (**Fig. 10**). Estas lo dignificarían como monumento y permitirían que los visitantes lo pudieran contemplar, pero también harían más accesible un puente de dificultosa entrada, dado que las vías que lo conectan, por la topografía del enclave, anormalmente son perpendiculares al mismo tanto a un lado como al otro. Un

⁴² Alcántara, por Antonio Samper, 1800, Centro Geográfico del Ejército, Memorias e Itinerarios descriptivos de España, 60.64.

⁴³ Proyecto de trozos de la carretera de 1er orden de Salamanca a Badajoz. Parte de la ribera del Tajo, o sean las bajadas al puente de Alcántara, 30 de septiembre de 1858, Archivo General de la Administración, Leg. (4) 7 24/02036.

proyecto anterior del ingeniero Marín Gabriel (1764), en el que se ampliaba la entrada desde la margen derecha con un trazado curvo que modificaba el ángulo entre el camino y el puente, hace ver esta dificultad (**Fig. 17**).

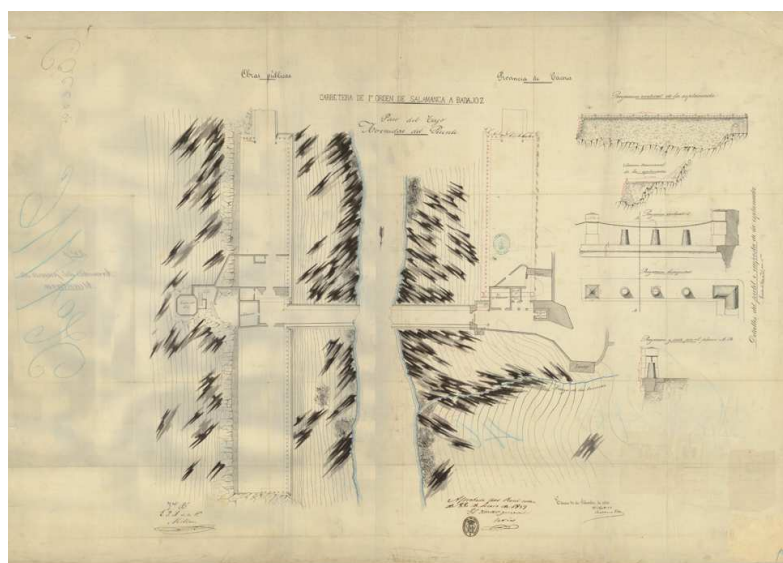


Fig. 10. Proyecto de carretera de Salamanca a Badajoz. Paso por el Tajo, de Baldomero Cobos, V.B., de Alejandro Millán, 1858, AGA.

Y en suma, para el tema que tratamos, este problema de comunicación y accesos sería también un condicionante para el transporte hasta la obra del cuantioso y pesado material que requirió, problema que tanto en la creación del puente como posteriormente en las sucesivas restauraciones tendrían que afrontar los ingenieros. Todo incidiría en los presupuestos como en la ejecución de la obra. Así Millán, en el proyecto de la carretera de Salamanca a Badajoz y en relación a la construcción de las explanadas, preveía utilizar en su consolidación un rodillo compresor de granito en lugar de un sistema más perfecto, lo que no le fue posible por la inexistencia de maderas y de fundiciones en la región. Además, *El estado de lo caminos excluye toda idea de ir a buscar aquellos elementos lejos de la localidad y bastantes dificultades han de encontrarse para arrancar y conducir desde las canteras el rodillo que proponemos.*

Si las comunicaciones del tiempo romano estuvieron en mejores condiciones, es algo que no conocemos tampoco. Liz Guiral, en la vía que se reconoce en la margen derecha camino de Portugal, observó que antes de llegar al puente se ensanchaba considerablemente, tal vez para dar prestancia a la obra, como después hiciera Millán, o para facilitar el acceso del material necesario para su construcción⁴⁴.

En cuanto al sistema de transporte, la piedra presentaba sus problemas, particularmente para las grandes piezas que debían utilizarse en la restauración del segundo arco siempre roto. Bordick en su proyecto, calculaba una cantidad de 1.600 unidades entre sillares y piezas de la segunda rosca del arco, además de 204 dovelas de muy grandes proporciones⁴⁵.

Planteaba transportarlas mediante *suspensión en ruedas altas* de modo individualizado, o por arrastre de trineos, trabajo que debían realizar gentes y carreteros de profesión, sobre todo para cargas y descargas. Otro sería el transporte de la piedra común dedicada a la construcción de almacenes, reconstrucción del camino a las canteras, el ensanche de los mismos en su llegada al puente, el arreglo de los que debían bajar al río para la barca o pontón que hacía el paso en tanto faltaba el puente, etc. Esta se llevaría en partidas de diez pies cúbicos en cada viaje, calculando un viaje al día o dos, dependiendo de la proximidad de las canteras previstas. Posteriormente, los planos de Alejandro Millán dan referencia de los distintos tipos de carros que finalmente se utilizaron para trasladar la piedra o la madera⁴⁶.

Tiempo atrás, en el siglo XVI, en la restauración que se hizo entre 1532 y 1543, las cargas se llevaron en un carro tirado por tres pares de bueyes que tenía que librar el inconveniente de las pendientes del terreno *sosteniendo para atrás*. Luego las piedras eran conducidas por dos hombres a la obra mediante *cuatro rodillos de palo puestos debajo, poniendo delante los que quitaban de atrás*. Finalmente, eran descolgadas por medio de un cabrestante, y para poder asentarlas en el lugar correspondiente, iba el maestro sobre la

⁴⁴ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*: p. 79.

⁴⁵ Informe del Ingeniero Director...: *Ibidem*, f. 4. Dimensiones de las dovelas: 1'80 m por 0'60 a 070 m (Fernández Casado). De los sillares, 0'56m a 0'61 m de lado por 0'4 m a 1'89 m de longitud (LIZ GUIRAL, p. 152).

⁴⁶ LOZANO BARTOLOZZI, M.M. y otros, *Arquitectura, ingeniería y urbanismo sobre el papel*, Villanueva de la Serena, 1992, pp. 62-63, y RODRÍGUEZ PULGAR, M.C.: *Op. cit.*, p. 113.

piedra y asido a la maroma⁴⁷. Este sistema se puede presuponer también en el proyecto de Bordick, pues incluía entre el personal a dos grumetes con agilidad para gatear en las maniobras y ayudar en el manejo de los cabrestantes, molinetes, cables, cuerdas, y poleas, así como en el movimiento de los andamios volantes o del puente movable que se preveía utilizar.

En cuanto a la extracción de la piedra, las canteras estarían en el entorno de Alcántara. Según Bordick, el granito utilizado en la obra romana provenía de Fuente de Cantos o Cruz de Reboillo, a tres cuartos de legua del puente, y del lugar de los tres Estorninos, ambas en el camino a Piedras Albas. Fernández Casado afirma que se extrajo de Piedras Albas a unos 12 kilómetros de Alcántara, y Liz Guiral sostiene que la cantera se encontraba en lugar más próximo a unos 3, 4 kilómetros al norte del puente, donde se localiza un yacimiento en explotación actualmente, que proporciona las distintas calidades de granito que alternan en el puente. Según el estudio petrológico la composición del granito del puente de Alcántara se localiza en el extenso batolito de Cáceres-Piedras Albas, en alguno de cuyos puntos debió extraerse la piedra, eligiéndose con lógica los lugares más cercanos a la obra⁴⁸.

El transporte de la madera tenía otras condiciones y planteaba otras posibilidades. Necesaria para las cimbras, el puente movable, la maquinaria, andamios de distinto tipo etc., era el material más voluminoso y más caro de la obra, como hemos dicho. En el proyecto que formalizó Bordick a mediados del siglo XVIII, se presupuestaba casi al doble que la piedra. Era necesario buscar gran cantidad de madera que tuviera calidad, consistencia y dimensiones apropiadas, lo que llevó al ingeniero a apuntar a lugares de abastecimiento a veces distantes. Su necesidad le hacía solicitar incluso la libre extracción de la misma, independientemente del sitio en el que se encontrara o de la pertenencia del mismo. Según la información que Bordick recibió en Alcántara, los puntos más apropiados serían: para el roble, los montes y cercanías de Pedrosí, a 14 leguas de Alcántara. La madera de castaño podría encontrarse en Hoyos de Acebo, a 12 leguas, y en las serranías de sus contornos, y el pino a 23 leguas de Alcántara en el pinar de la Bazagona. Esta localidad además tenía la ventaja de estar comunicada desde el Tiétar por el Tajo, lo que podría facilitar el transporte fluvial.

⁴⁷ BARRANTES MALDONADO, P.: *Historia de las Antigüedades de la Villa de Alcántara*, (1572), 1750, transcrito en FERNÁNDEZ CASADO, C.: 2008, pp. 114-115.

⁴⁸ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, pp. 66 y 229-231.

Ya en 1725, el mismo Bordick había advertido de la pobreza maderera en el área fronteriza de Extremadura y el problema de abastecimiento para el ejército. Las sucesivas guerras con sus efectos devastadores habían incidido en la escasez, y la búsqueda de provisión en lugares alejados resultaba costosa y difícil por el mal estado de los caminos. Así, ante la necesaria demanda para la construcción de fortificaciones, edificios militares y para los numerosos usos propios de la actividad de guerra, proyectó la realización de un vivero de distintas especies arbóreas, el plantío de Caparrosa, en las inmediaciones de la plaza de Valencia de Alcántara. El proyecto, de carácter ideal, no llegaría a realizarse, y así lo prueba la demanda de madera que tantos años después hacía el mismo ingeniero para abastecer la restauración del puente⁴⁹.

La madera que Millán utilizó en la obra de restauración definitiva, sin embargo, procedió de más lejos. Hay noticia de que después de la retención que tuvo el material en Toledo durante un tiempo, llegó a Alcántara a través del Tajo⁵⁰, lo que, por otra parte, aliviaría las penalidades y el coste de los transportes terrestres. Y en relación a este dato, nos interesa señalar la existencia del tráfico fluvial por el Tajo y aludir a huellas y a restos materiales que pueden estar relacionados con el mismo en las inmediaciones del puente.

Conocemos la navegación del Tajo a través del proyecto que el ingeniero militar Juan Bautista Antonelli hizo a finales del siglo XVI, además de otros que le sucedieron hasta el siglo XIX⁵¹. El Tajo se navegaba probablemente desde tiempos muy remotos entre Lisboa y Abrantes pues hay alusiones ya en la literatura romana. Antonelli volvió a reconocer este tramo y a practicar la navegación llegando a Alcántara, además de prolongar la travesía hasta Toledo y Aranjuez. En qué momentos se utilizara esta línea posteriormente, resulta difícil de precisar, pues solo contamos con noticias esporádicas de su uso. El mismo Alejandro Millán en el proyecto de la carretera de Salamanca a Badajoz, hacía notar la importancia de esta vía en conexión con el proyecto que se estaba

⁴⁹ DIEZ GONZÁLEZ, C.: "Plantaciones de árboles madereros con usos militares en Extremadura: El sesmo de Caparrosa en Valencia de Alcántara (Cáceres), un proyecto de Diego Bordick", *Liño*, 2018, en prensa. Sobre los caminos fronterizos: CRUZ VILLALÓN, M.: "Límites, comunicaciones y defensa de la frontera hispano-lusa, *Fortificações e Fronteiras. Actas del IX Seminario Internacional de Arquitectura Militar*, 13 CEAMA, Almeida, 2016, pp. 172-197..

⁵⁰ RODRÍGUEZ PULGAR, C.: *Op. cit.*, p. 77.

⁵¹ CABANES, F.J.: *Memoria que tiene por objeto manifestar la posibilidad y facilidad de hacer navegable el río Tajo*, Madrid, 1829.

haciendo de abrir la navegación desde el extremo de la provincia de Cáceres hasta Alcántara. Y en el recuerdo de habitantes de edad de Alcántara, obra todavía la circulación de barcas entre Alcántara y Ceclavín, además de la existencia de un muelle-embarcadero aguas arriba del puente, desaparecido con la obra del embalse.

A unos 200 metros aguas abajo desde Alcántara, existen indicios de construcciones arruinadas que pudieron formar parte también de esta actividad fluvial⁵². En un espacio llano a la orilla del río por la margen derecha, se encuentran restos de un pequeño edificio compartimentado en su interior que podría identificarse más con una edificación industrial que de vivienda (**Fig. 11**). Poco más abajo, se aprecia una plataforma enlosada en rampa y un estrecho bajante igualmente en pendiente, de escasa altura y abovedado que tiene comunicación directa con el río. En su parte superior, esta estructura, conecta también con un pequeño depósito, una especie de casilla (**Fig.12**).



Fig. 11. Casilla en la orilla derecha del río Tajo (de Salgado Forner).

⁵² Agradezco el conocimiento de las mismas a Juana Santano, directora de la Biblioteca Pública de Alcántara, y a Juan José Villarroel que me llevaron al lugar al finalizar la *II Jornada sobre el puente de Alcántara* (2013) en las que participé, y a Juan Carlos Salgado Forner las fotografías que me ha enviado posteriormente para su estudio.



Fig. 12. Rampa y comunicación abovedada hasta el río (de Salgado Forner)

No hay indicios del momento en el que pudieron realizarse estas construcciones, que por otra parte tienen la misma técnica constructiva, con lajas de pizarra, que las murallas abaluartadas de la villa, construidas entre los siglos XVII y XVIII.

Estas sencillas obras parecen pertenecer a un muelle donde se embarcaran y desembarcaran productos⁵³. Y están en conexión con el estrecho camino que se hizo retallando la piedra de la orilla derecha y que se puede detectar en largos tramos desde las proximidades de Alcántara hasta el puente y más allá, siguiendo en dirección a la presa (**Fig. 13**). Era el camino de sirga necesario para arrastrar las embarcaciones río arriba. Este se iniciaría en el tiempo de Antonelli, pero pudo estar en uso y ampliarse en momentos posteriores.

Este conjunto de restos, dispuesto en una planicie que se abre entre las abruptas orillas que el Tajo presenta en las proximidades de Alcántara, nos sugiere también cuestiones relacionadas con la construcción del puente.

⁵³ En la memoria de Alcántara queda la utilización del pequeño túnel abovedado aludido para embarcar mineral producido en la Mina de la Paloma que se ubica en las cercanías.



Fig. 13. Camino de sirga en las proximidades del puente (de Salgado Forner)

Aparte de documentarse aquí el tráfico fluvial, que pudo practicarse igualmente en tiempo romano tanto para transportar materiales como para conducirlos a pie de obra bajo el puente, esta planicie nos lleva a pensar también en la organización del aprovisionamiento. En el momento en el que los materiales llegaran a Alcántara ¿dónde se almacenaron?

Una vez más, el posicionamiento del puente entre vertientes tan escarpadas impediría la disposición de los mismos junto a la obra.

El gran volumen solo de piedra que se recogía en el proyecto de Bordick y que hemos especificado ya, se refería nada más que a la reconstrucción de uno de los arcos menores que todavía conservaba parte de su estructura. Debemos imaginar proporcionalmente la piedra necesaria para todo el puente, sin contar con el enorme acopio de madera que necesitarían las cimbras y demás útiles y elementos de construcción todo lo cual requeriría igualmente de un espacio para almacenarlos.

Las plataformas que existen a un lado y otro del puente fueron obra muy reciente, de la intervención de Millán como hemos visto, pero anteriormente, ya hemos señalado el accidentado acceso que había hasta el mismo. Por eso, Bordick planteaba en su proyecto la disposición de un espacio en el que poner

los almacenes y los obradores, y donde poder componer también las cimbras. Además, preveía que la población obrera que necesariamente debía congregarse allí, se concentrase fuera de la población de Alcántara, por la dificultad del camino, que le haría perder tiempo, y también porque habiendo solicitado franquicia de víveres, no convenía tampoco que la población ajena a la obra pudiera aprovecharse de aquella exención.

Era lógico plantear un poblado obrero, como se creó luego en el siglo XX, en torno a la construcción de la presa de Alcántara y en sus inmediaciones. Liz Guiral ha propuesto como posible asentamiento de esta agrupación obrera el espacio abierto que existe en la margen derecha a unos 200 metros aguas abajo, aproximadamente en el lugar con restos de construcciones que antes hemos indicado, lo que le hace deducir que el puente se iniciara por este lado del río⁵⁴.

El puente de Alcántara, como vemos, partió de condicionamientos derivados muchos de ellos del lugar en el que se ubicó, añadiendo dificultades a los problemas que ya planteaba una obra de tan extraordinaria dimensión. Las palabras de Millán: "*Llevada a termino la difícil y costosa reparación del puente de Alcántara, vencidas a fuerza de desvelos y de inteligencia las dificultades de muchos órdenes que la realización de esta obra suponía...*"⁵⁵, o las de Bordick al proyectar la restauración del puente: "*...lo que considero tan dificultosa empresa como la de este reparo por lo áspero del terreno y nada favorable y escabrosa situación del puesto*", son testimonio de las adversidades que los ingenieros debieron salvar para ejecutar sus obras en distintos momentos de la historia. Y estas serían transferibles al tiempo romano, donde la construcción de la totalidad de la fábrica multiplicaría los problemas. También tenemos prueba de que las dificultades que entrañaban las intervenciones en Alcántara no siempre se supieron o se quisieron abordar por los técnicos de la construcción. En 1803, cuando una riada dejó en estado de ruina uno de los pilares extremos, como hemos comentado anteriormente, en los informes de la Comisión de Arquitectura de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando que se suceden entre los años e 1803 y 1804, se comprueba la renuncia a aceptar aquella comprometida misión por parte de varios arquitectos con las más diversas excusas⁵⁶. Y más adelante, en 1817, ante la demora de la restauración del arco roto en la guerra de la Independencia, la reconstrucción antes aludida que proponía el profesor Carlos Jeisto y Gundín con un doble

⁵⁴ LIZ GUIRAL, J.: *Op. cit.*, p. 69.

⁵⁵ Proyecto de trozos de la carretera de 1er orden de Salamanca a Badajoz..., *doc. cit.*

arco, indica la solución de un desconocedor del posible tratamiento de un vano de tan grandes dimensiones (**Fig. 7**). La propuesta, lógicamente, fue desaprobada por la Academia⁵⁷.

Cuando Bordick planteaba la restauración del puente, comentaba que había puesto toda su atención para entender los medios que los romanos habían utilizado en aquella construcción, pues *entre los modernos (puentes) que fabrican mui diferentemente y con mui inferior acierto según el sentir de todos los excelentes Arquitectos*, no encontraba experiencia técnica o soluciones para resolver el proyecto de reconstrucción del arco roto que hizo y que no llegó a acometer.

Si estos comentarios eran motivados por una intervención parcial, debemos imaginar, y en consonancia con todos los inconvenientes y problemas que hemos ido exponiendo al hilo de otras intervenciones, cómo se multiplicarían los problemas al abordar la obra completa en la construcción original.

⁵⁶ La Academia proponía un examen de la parte arruinada y cálculo del costo para repararla. Con este fin encomendó la misión en primera instancia al Comisario de Guerra y académico Agustín de Larramendi, que además formaba parte de la inspección General de Puentes y Caminos del Reino. Pero alegó que se hallaba ocupado en la dirección de las obras de la carretera de Valencia a Barcelona y que la reparación, dada su envergadura, le llevaría un tiempo de permanencia en Alcántara. Fue nombrado así Pedro Arnal para que con otro arquitecto que él eligiera, se dirigiera a reconocer el puente y hacer el proyecto de la reparación que necesitase. Arnal puso la excusa de que se encontraba en el momento reparando la Casa de Postas de los Angeles que había sufrido un incendio. Pasó así el encargo a Juan de Sagarvinaga, experto en la construcción y restauración de puentes, y a Diego de Ochoa, que residían en el momento en Salamanca y Nájera respectivamente. Pero Diego Ochoa pedía exención de trabajo por su avanzada edad, al tiempo que reclamaba el salario de obras que había realizado y no se lo habían pagado en cuatro años que llevaba inactivo. La Academia por su parte proponía que en esta restauración, debía haber un contacto constante de los arquitectos en la medida en que fueran actuando, para comunicar los problemas que surgieran y para compartir y controlar del modo más acertado las soluciones que se deberían adoptar. Finalmente, Sagarvinaga y Ochoa hicieron el reconocimiento, aunque no hay documentación que testimonie la actuación de los mismos. RABASF, Comisión de Arquitectura, 2-31-9, Valencia de Alcántara. Reparación y habilitación del célebre puente romano sobre el Tajo, conocido con este nombre, 1803-1817. Referencias más detalladas obre los informes de las Juntas de la Comisión de Arquitectura en la Academia: CRESPO DELGADO, D.: GRAU FERNÁNDEZ, M.: *Op. cit.*, pp. 246-247.

⁵⁷ Archivo Histórico Nacional, Consejos, leg. 3447, 27.

LA CONDICIÓN MILITAR DEL PUENTE Y SUS REPERCUSIONES

Cabe señalar en este artículo el papel que el puente de Alcántara ha tenido como cuerpo de defensa a lo largo de su historia, porque, más que la incidencia de los elementos naturales, fue la acción de la guerra la que repercutió en la alteración de su fábrica hasta destruir parte de la misma.

El valor militar del puente queda reflejado en la documentación de Alcántara, que llegó a ser plaza defensiva de valor en la frontera debido fundamentalmente a la importancia estratégica que aquel paso le proporcionaba. La magnificación de la imagen del mismo en alguna representación cartográfica resulta expresiva en este sentido (**Fig. 14**).



Fig. 14. Representación de la plaza y puente de Alcántara, s. XVII, CGE.

Como tal, ha sufrido las agresiones de las numerosas guerras que incidieron en esta línea desde la Edad Media hasta la guerra de la Independencia. El Tajo, que determinaba las comunicaciones entre el norte y el sur, difícil y peligroso por la naturaleza de su cauce, contaba con pocos puntos de paso en Extremadura, estando además inutilizado el principal de Alconéjar desde su destrucción ya en tiempo medieval. Además Alcántara dista poco de la frontera con Portugal, lo que resultaba un valor añadido desde el punto de vista estratégico. Así, en su defensa y control, su poderosa fábrica se convirtió en fortaleza tam-

bién. Cuando se restauró en tiempos de Carlos V, consta ya que se liberó de los edificios que tenía⁵⁸, y de nuevo, entre la guerra de Restauración de Portugal y la guerra de la Independencia, y aún en tiempos de paz, este cuerpo primordial en las operaciones bélicas fronterizas quedó militarizado. Prueba de ello son los aditamentos y construcciones que se le fueron superponiendo.

En plena guerra de Restauración, el ejército portugués trató de tomar el puente (1648). Pero después de conseguir llegar hasta el centro, no lo consiguió. Gracias a las operaciones que se hicieron y quedan descritas, sabemos que el puente tenía entonces seis puertas, que se aprovechó el arco conmemorativo disponiéndose dos andamios para la mosquetería y que desde este cuerpo central, se trazó una estrada cubierta hasta la cabeza del puente. Además, después del ataque se abrieron dos fosos en la salida para cortar los caminos que en ella confluían y se restauró y reforzó la defensa en el mismo. La consecuencia de este episodio que narraron prolijamente los portugueses⁵⁹, fue el daño que se produjo en el segundo arco de la derecha aguas arriba después de dos voladuras, aunque no llegó a caer como antes señalamos⁶⁰.

Ya en los inicios del 700, se hablaba de la ruina de la fortificación del arco conmemorativo, llamado el *Nido del Águila*, y de la necesidad de construir aquel puesto defensivo de manera solida, en piedra, ladrillo y cantería. También se veía la urgencia de crear tres cuerpos de guardia, pues los soldados vigilaban sin resguardo. Se proyectaba así uno en cada extremo del puente, con capacidad para 25 hombres, y otro en el *Nido del Águila*⁶¹.

Esta reforma se haría hacia mediados del siglo. El conocido plano que incluía la obra de Torres y Tapia sobre la Orden de Alcántara, de 1768, atribuido a Esteban Rodríguez, indica que los cuerpos de guardia, que se califican de modernos, se construyeron efectivamente ((2 y f). Se habían añadido además varias baterías nuevas (1), (**Fig. 15, 1, 2 y 3**).

⁵⁸ ...una gran casa para el Alcayde con sus torres y la torre de la Espada era la torre del Omenaje y había tantos traveses y tan angostos para justificar el paso que no podía pasar por ella una litera... BARRANTES MALDONADO, P.: *Loc. cit.*

⁵⁹ MESQUITA DE FIGUEREDO: *A ponte de Alcántara sobre o Tejo em Espanha. Um glorioso episódio da Guerra da Restauração*, Lisboa, 1951, pp. 1-13.

⁶⁰ Instituto de Historia y Cultura Militar, Colección Aparici, XXVI, pp. 120-131.

⁶¹ Copia del Informe sobre la reedificación del puente de la Plaza de Alcántara que se halla en ruinas, 1700. Archivo General Militar, Segovia, 3ª, 3ª, 99. Relación del estado en que se hallan las fortificaciones de la Plaza de Alcántara, su Artillería y los Almagazenes que ay en ella, tanto de municiones y pertrechos de guerra como de Víveres, por Miguel de Gasco, 1704, Archivo General Militar de Segovia, 3ª, 3ª, 99.

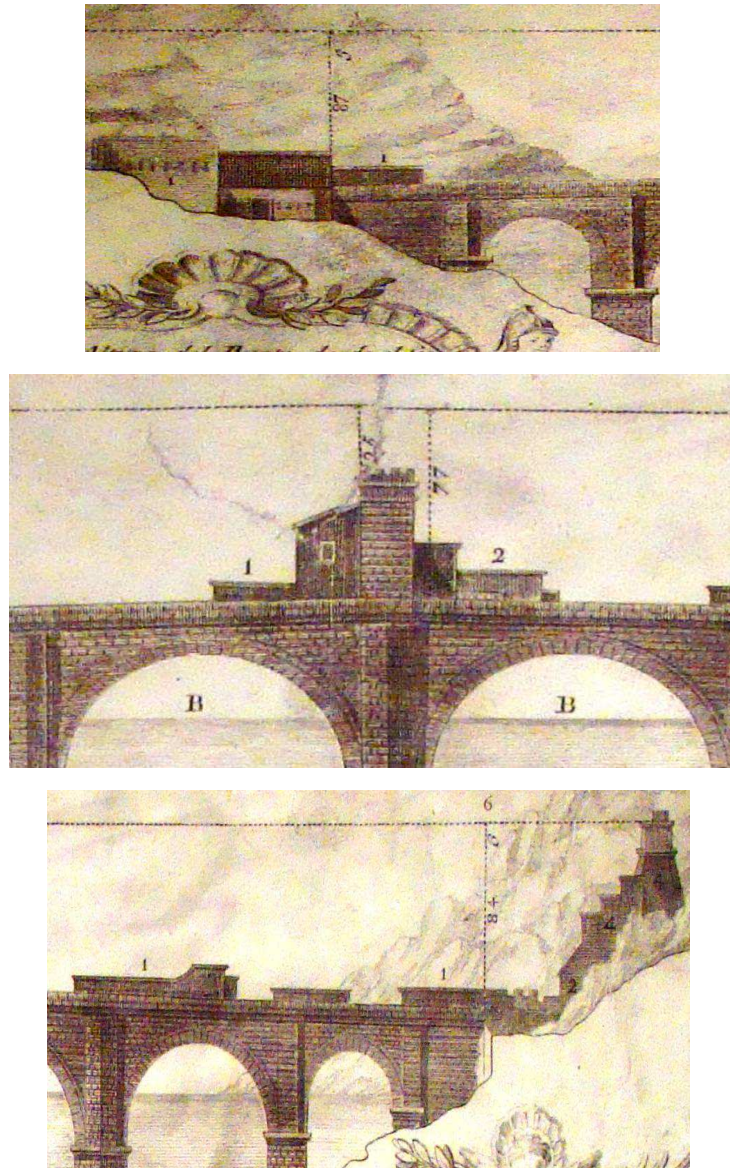


Fig. 15. 1, 2 y 3. Edificios militares del puente.
Detalles del plano incluido en Torres y Tapia.

Poco antes, las representaciones de los dos extremos del puente recogidas por el ingeniero militar Martín Gabriel (1764), dan una visión más amplia de los cuerpos que tenía. Se aprecia en ellas que el acceso al mismo desde la villa estaba interceptado por una puerta que cerraba la comunicación, y más adelante, pasado el templete romano convertido en Capilla de San Julián, se abría otra puerta más con sus respectivos cuerpos de guardia. En el otro extremo, la cabeza del puente estaba cerrada igualmente con un recinto en el que a derecha e izquierda se abrían las puertas que daban acceso a los caminos de salida. Estas estaban controladas por un cuerpo de guardia y vigiladas además por la Torre del Oro, situada en el escarpe de la peña y elevada respecto al puente, como la vemos hoy todavía (**Fig. 16**).

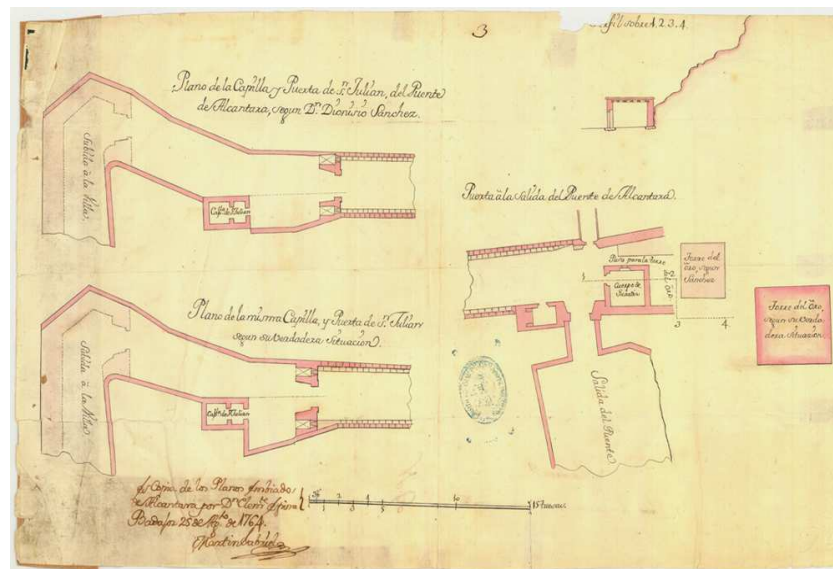


Fig. 16. Dibujos de las entradas del puente de Alcántara recogidos por Martín Gabriel, 1764, IHCM.

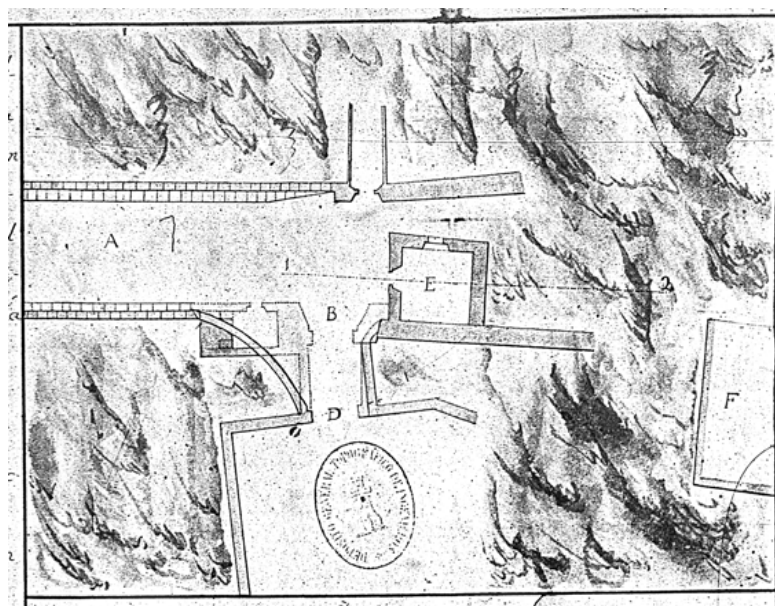


Fig. 17. Proyecto de ensanche de la salida del puente de Martín Gabriel. IHCM.

Estas construcciones se potenciaron en el siglo XIX, cuando el alcance que había adquirido la artillería aconsejaba además fortificar con cuerpos permanentes las alturas próximas al puente para defenderlo y disponer en las puertas rastrillos y puentes levadizos⁶². Suponía esta propuesta abandonar el resto de la fortificación de la villa a favor de cuerpos más reducidos que controlasen el punto fundamental de la plaza de Alcántara. Pero en realidad, nada de lo propuesto idealmente tuvo una proyección real.

⁶² Alcántara, por Antonio Samper, 1800, Centro Geográfico del Ejército, Memorias e Itinerarios descriptivos de España, 60.64.

Todos los añadidos que se documentan, particularmente los de la parte central en torno al Nido del Águila, ejercerían presión sobre la fábrica, y los destrozos o destrucciones que produjeran las guerras o el abandono posterior, harían caer restos de aquellas construcciones hasta la base del río, lo que contribuiría probablemente al proceso de deterioro. Además de las lesiones que estas construcciones y su desmontaje pudieran producir en la fábrica original, los daños intencionados, ocasionados por la violencia de las guerras, fueron los que más afectaron a su estructura. Fernández Casado explica el resentimiento de la misma en cada una de las agresiones que recibió⁶³.

Una de las últimas intervenciones lesivas que hemos podido documentar transcurrió en la guerra de la Independencia, cuando los ingleses tuvieron que salvar el paso del Tajo sobre Alcántara con un puente de cordaje. El anclaje, a un lado y otro del arco roto, de este artefacto provisional necesitó abrir en el firme cinco profundas zanjas en cada lado en el sentido del eje del puente y dos pares en perpendicular lo que afectaría igualmente a la estructura⁶⁴.

El aspecto del puente transformado con los aditamentos militares con los que llegó al siglo XIX, puede entreverse en los conocidos grabados de Laborde y así debió permanecer hasta mediados de aquella centuria. Estos cuerpos fueron eliminados definitivamente en la restauración de Alejandro Millán, cuando adquirió el estado en el que lo conocemos actualmente. Solo quedó como testimonio de aquel pasado militar la Torre del Oro que domina la salida del puente hacia Portugal y hacia el norte.

⁶³ FERNÁNDEZ CASADO, C.: "Tres monumentos salvados de las aguas...", *op. cit.*, pp. 166 ss.

⁶⁴ CRUZ VILLALÓN, M. y CERRILLO, E.: "Un ingenio de guerra: el puente de cordaje que los ingleses tendieron sobre el puente de Alcántara en 1812", *Norba, Revista de Arte*, XXXIII, 2013, pp. 317-324.

ADDENDA

Una vez redactado este artículo, ha aparecido una última publicación de sobre el puente de Alcántara de Antonio Pizzo, que recoge nuevas propuestas sobre aspectos constructivos⁶⁵.

Un atento estudio de los paramentos hace ver que la primera pila de la margen izquierda está revestida por sillares de distinta calidad de granito y que además tienen el corte más simplificado que la sillería general que reviste al puente. Esta comprobación, añadida a la presencia en la misma de dovelas con corte curvo embutidas en el paramento, ha hecho plantear de modo hipotético al investigador que este material dispar. Pudo pertenecer a un primer puente que se destruyese o en todo caso quedara incompleto, como un proyecto fallido.

No deja de ser sugerente este planteamiento en relación al contenido de nuestro artículo, donde hemos puesto de relieve las dificultades y problemas que tuvieron que resolver sus constructores y reconconstructores a lo largo de la historia. Puede pensarse efectivamente, que una obra de tal magnitud y tan lograda en todos los aspectos, no fuera el resultado de un solo proyecto o de una sola intervención, sino que fuera consecuencia de otros ensayos o de fases progresivas. La hipótesis de Pizzo podría demostrar que el complicado paso del Tajo en este punto de Alcántara, requirió de experimentaciones previas a la construcción definitiva que se paralizaron o que no se supieron resolver.

El autor argumenta a favor de su hipótesis que el puente se realizaría en la etapa augústea y en el momento, las soluciones que presentaban los puentes lusitanos no se adaptarían a las condiciones que exigía el paso de Alcántara. Así podría ser en principio. Sin embargo, la rasante que resulta en reconstrucción del hipotético primer puente de Alcántara, estaría muy por debajo de la del puente definitivo. De ser así, indicaría un fallo fundamental de cálculo de las estructuras de un puente en relación al comportamiento fluvial, lo que no es propio de la ingeniería romana.

Aun aceptándolo como fallo, hacemos otra observación. Uno de los problemas expuestos entre nuestras consideraciones, ha sido la dificultad históri-

⁶⁵ PIZZO, A.: "El puente romano de Alcántara: nueva documentación arqueológica y evidencias constructivas previas", *Arqueología de la Arquitectura*, 13, 2016, pp. 6-22.

ca del acceso al puente. Si todavía en el siglo XIX Millán señalaba que era peligroso el camino hasta llegar a él y comentarios de otros ingenieros previos señalaban como inconveniente el abrupto corte de las laderas ¿Cómo podríamos pensar en la llegada desde una pendiente aún mayor en el hundimiento que el supuesto primer puente tuviera con la cota de altura que se le presupone?

Entrar y salir de él hubiera resultado penosísimo y, además, en las frecuentes crecidas del río, hubiera quedado oculto por las aguas con igual frecuencia, expuesto así a dejar inutilizado el paso, y sobre todo, a ser arrastrado por las avenidas en la hondonada del río.

Por otra parte, puentes de mayores dimensiones se ensayaron ya en el imperio de Augusto, como manifiesta la estructura del puente de Narni. Es verdad también que este ensayo acabó arruinado y que habría que esperar hasta los avances técnicos que se comprueban ya en la arquitectura trajanea para comprender los resultados que demuestra el puente de Alcántara.

El viaducto, a través de noticias históricas, además de las que no conocemos, ha sufrido numerosas alteraciones y resentimientos. Entre ellos, y en relación al primer arco de la margen izquierda que apoya en la primera pila en análisis, debemos recordar que ya sufrió una importante restauración en 1575. Las obras afectaron a la sustitución y remoción de sillares en distintos puntos del arco y en once hiladas de uno de los pilares⁶⁶. Más tarde también, hay que hacer alusión al documento ya mencionado que recoge la noticia de que en 1803, una de las pilas “extremas”, sufrió la violencia de una avenida, dejándola descarnada en sus fundamentos, pues perdió parte de su revestimiento en tres de sus caras, lo que supondría una importante modificación del mismo en gran parte de la base⁶⁷. El informe de 1803 no decía de qué extremo se trataba, pero sí señalaba que la pila afectada se encontraba *medio encaxonada en la peña* y esta peculiaridad que se aprecia en esta primera pila de la margen izquierda del río⁶⁸. Siendo probable esta segunda intervención, en la primera, de 1575, tenemos certeza de que este primer arco y la pila en cuestión fueron bastante reformados.

⁶⁶ SÁNCHEZ LOMBA, F.: “Observaciones sobre reformas en el puente romano de Alcántara”, *Norba-Arte*, V, 1984, p. 314.

⁶⁷ *Vid.* nota 21 y 56.

⁶⁸ LIZ GUIRAL, J.: Pp. 67-68; PIZZO, A.: *Op. cit.*, fig. 10.

Sin abandonar la idea de una experiencia previa en la construcción del puente, sugerencia que abre el artículo de Pizzo y en la que cabe pensar dada la magnitud de la obra, habría que contrastar también estas otras circunstancias en la larga vida de la fábrica para definir con claridad si la diferencia de la pila en discusión se trata de parte de la obra original o de una de las numerosas reconstrucciones que curaron los sucesivos daños a los que estuvo expuesta la estructura del puente.