

HISTORIA DEL PUENTE ROMANO DE AL-QÁNTARA EN LA ZONA DE SERRANOS (44-27 A.C.)



Situación del puente actual de Serranos. Antigüamente Puente romano de Al-Qántara

Se pretende analizar de la forma más profunda la historia y características del antiguo Puente romano que debió existir en dicha zona por los años 44 A.C.-27 A.C.¹.

Según la referencia en los planos antiguos, esta obra comunicaba el centro de la ciudad con las tierras de la Serranía: Chelva, Villar del Arzobispo y Ademuz; Teruel, Aragón, Norte de España y Toledo.

También enlazaba en tiempos del Cid con la Al-Kudya islámica. Análisis de mucho riesgo es tener que grafiar las distintas hipótesis tipológicas del mencionado Puente, que debió existir en aquel período². La dificultad consiste en, que no se ha realizado ningún estudio de este tipo con anterioridad, lo cual no quiere decir que éste sea suficiente ni siquiera interesante. Pero se intenta abordar este tema virgen, y puede ser una disección tan eficaz como el de cualquier otro posible. No se han encontrado grabados, dibujos, lápidas, etc. que permitieran tener alguna idea al respecto. De las tres posibles tipologías romanas que se pudiesen dar, descartamos rotundamente la de que el mencionado Puente de Serranos, sea de la tipología de la Monarquía. Por esto, solo es factible que fuese un Puente con tipología de la República, del Imperio o mixta.

Luego se examinará el porqué. Al estudiar la iconografía de este Puente romano, se tuvo que profundizar mucho más en la historia de los posibles cauces del río Turia y la variación de estos con el tiempo. Es decir, estudiar la posibilidad y existencia de dos cauces que convertían antiguamente a la ciudad de Valencia en una isla. Teniendo en cuenta esto, podemos abordar el tema, sabiendo lo siguiente:

El Puente de Serranos, antiguamente llamado: "Kantara" o "Al-Qántara", que significaba en árabe Puente, se denominó así "Serranos" posteriormente porque comunica con la serranía o zona interior de Valencia. No obstante, siempre fue aceptado como de Al-Qántara según fuentes literarias árabes. Fue el primero que se construyó de piedra en Valencia; los otros eran de madera y posteriormente de piedra. Este daba entrada a la puerta principal de Valencia.

Aunque el primer Puente habido fué sin duda de origen romano, las fuentes literarias árabes lo consideran como propio. Se sabe, que ni visigodos ni musulmanes construyeron nuevos puentes en España. Sólo se dedicaron a repararlos, ya que carecían de conocimientos técnicos para ello³.

El cronista de la ciudad de Valencia Almela y Vives, no estudió a fondo dicho puente romano: solamente nos dice que el primer Puente de Valencia en la zona de Serranos era de origen romano y que con motivo de la primera riada registrada de Valencia en 1088, se arruinó⁴. Por ingeniería hidráulica, según la teoría de las grandes avenidas, se sabe que como máximo una gran avenida está interceptada dentro de un período de cien años. Se mantiene la idea a

consecuencia de que en el transcurso de cien años anterior a esta fecha de 1088, desapareciera el segundo cauce del río Turia dejando de ser Valencia una isla, como luego demostraremos. Este Puente, en cierta forma, mantenía una imagen de fortificación o castillo. Si se tiene en cuenta que poseía (según el "Repartiment" de 1244, ocho años después de la reconquista) dos torres con barbacana en uno de sus lados y obradores entre una primera puerta y la media cerrada con llaves y cadenas. Según Huici: "Este Puente de Al-Kantara, Alcántara, o Serranos es el más antiguo; antes, en la época romana no consta hubiese puentes en la ciudad, ni tampoco en tiempo de los árabes y del Cid, otros de piedra aparte del mencionado Al-Kantara. En tiempo de la conquista de Valencia por el Rey D. Jaime, no consta existencia de otros puentes, al menos fijos, salvo —siempre— el antedicho Al-Kantara; la noticia de la aludida riada de ocho años tras la conquista, es recogida por Huici. Este autor en la pág. 21, de su libro escribe que debía ser de piedra, y aunque no lo dice expresamente, una de las avenidas del Turia lo destruyó con la torre de defensa que lo protegía, en el mes de Octubre de 1088 de Cristo; fue la más antigua riada hasta hoy conocida, según Ibn Al-Qárdabus, en *Loci de Abbadidis*, (ed. Dozy, tomo III, pág. 24). El Puente de Al-Qántara o Serranos, mereció de este autor árabe, el elogio de no haber en Al-Andalus, nada más perfecto que él y que lo hizo Abd Al-Aziz, nieto de Almanzor. Así como que no se conoce en Al-Andalus, ciudad de muros más perfectos y más hermosos⁵ que Valencia.

Frecuentemente a todos los puentes romanos habidos en España se les adjudica algún nombre árabe, aunque se sabe que estos, sólo se dedicaron a su conservación.

Este, toda evidencia y seguridad, fue romano pues según escribe Plinio, Valencia, fue fundada en 138 A.C., con el nombre totalmente latino "Valentia", aunque

- (1) AUTOR: XAVIER BERTOMEU. Tesis Doctoral. 1986, Valencia. *Historia y Estética de los Puentes del Antiguo Cauce del Río Turia de Valencia*. 12 volúmenes. Universidad Politécnica de Valencia. Vol. 1, pág. 88s. Inédita.
- (2) Ibid. Vol. nº 11 (planos).
- (3) FERNÁNDEZ CASADO C. *Historia del Puente en España, Puentes romanos*. Art. publicados en la revista "Informes de la Construcción del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento". Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1ª Ed. Madrid s. f. (Libro sin numerar sus pág. y sin índice. Aprox. 300 pág.).
- (4) HUICI, a. *Historia musulmana de Valencia y su región*. Valencia 1969. Tomo I, pág. 34 y siguientes.
- (5) GARÍN ORTÍZ DE TARANCO, FELIPE MARIA. "Ámbitos Urbanos" y varios autores en *Catálogo Monumental de la ciudad de Valencia*. Al cuidado de F.M.G. 1ª Ed. Caja de Ahorros de Valencia 1983. pp. 592. (Los pretilos y su entorno. Los Puentes. pág. 453-461). BERTOMEU, Tesis Doctoral Vol. nº 3, pág. 113. (Gabinete Técnico de Estudios de la Corporación. el río Turia. Subtítulo, Problema del Viejo Cauce. Valencia s. f. Ed. Cámara Oficial de la Propiedad Urbana de Valencia).

anteriormente estaba habitada por los ilerbacones, pueblo de origen ibero. Fue el cónsul Décimo Junio Bruto, que la creó para establecer a los legionarios veteranos de las guerras de Viriato. El nombre Valentía, es una alusión al valor para halar la vanidad de estos ciudadanos romanos de antaño. Después de este período siguió la reforma de los Gracos (133-121 A.C.) hasta que un noble, Pompeyo, subió al poder en la conjuración de Catilina (63 A.C.), destruyendo "Valentía" parcialmente. Esto fué debido al ser esta ciudad partidaria de Sertorio en la guerra civil. Después siguieron César (44 A.C.), el Segundo Triunvirato, Octavio y el período de Augusto 27 A.C.

Es difícil situar la construcción de nuestro Puente, pero debió al tratarse, en Valencia de un puente tan estratégico en las luchas para la conquista de Hispania. Esta no se realizó completamente hasta 25 A.C. El Puente romano de al-Qantara, debió construirse entre 44 A.C. y 27 A.C. Hay que tener en cuenta que el poder romano era relativo, pues en 27 A.C., había ciudades griegas invadidas por los romanos en Hispania, ocurrieron las tres guerras contra Cartago desde el año 264 A.C. hasta 146 A.C.

En la riada de 1088, cuando se arruinó el Puente, Valencia era un reino independiente. En 1023-1094, se produjo la caída del Califato, hasta la conquista del Cid Campeador y el gobierno, luego, de su viuda Dña. Jimena.

Posteriormente en 1102, por falta de ayuda del monarca castellano, El Cid, abandona la ciudad, volviendo a depender Valencia de los Almorávides.

DESCRIPCION DEL PUENTE ROMANO DE AL-QANTARA Y EXISTENCIA DE UN SEGUNDO CAUCE DEL RIO TURIA

Vamos a analizar morfológica y científicamente lo que debió ser el Puente romano del río Turia de Valencia. Al principio hemos demostrado por fuentes literarias e históricas la existencia de este Puente. Su arruinamiento en el año 1088, se debió a distintas razones, estas son principalmente las que siguen:

Primero, no cumplir la independencia fluvial debido a la situación geográfica del cauce, y a las variaciones que tuvo en aquella época. Este, Puente de Serranos, debió reducir la sección útil del cauce en el 35%. Resultando así un Puente, presa, como la mayoría de puentes romanos en España, desaparecidos, principalmente, por esta causa. Incluso a veces, la sección útil del cauce es reducida en más de un tercio.

Ello supone un aumento de la velocidad media del agua en los tajamares produciendo, si esta velocidad específica es alta, unos remolinos que actúan en el fondo descalzando

la pila, provocando el vuelco de ésta y el hundimiento del puente.

Por ésto, el ingeniero romano buscaba anclar siempre sus pilas en roca viva. Como se hizo en el célebre Puente de Alcántara (línea: río, Tajo-Portugal)⁶.

Nuestro Puente actuaba como una presa por su volumen de obra reduciendo la sección del vaso del río en más de un 30%, como se verá luego matemáticamente. La hipótesis, que nos hace pensar que durase más de diez siglos siendo éste un Puente presa, es que, en las cercanías de la "zona dels Serrans", el río Turia se bifurcaba en dos, convirtiéndose la ciudad de Valencia en una isla, como lo fue París. En el estudio geotécnico del cauce del río Turia, se supone que pasaba por la zona del paseo de la Pechina o (zona alta dels Serrans) donde existía una bifurcación del cauce. Según la teoría hidráulica, una gran avenida se prevee cada cien años, siendo estas riadas de la categoría de la que hubo en 1957, de todos conocida. Por esta razón, durante diez siglos, debió haber una serie de grandes avenidas y el Puente resistió. Entre otros argumentos, debido a ese segundo cauce que actuaba como "by-pass". en otras palabras cuando las aguas remontadas en su 35%, por el obstáculo que ofrecía el Puente romano, se aliviaba por este "by-pass". También este segundo cauce, actuaba de acumulador de cierta cantidad de agua. En el momento que se cerró o se taponó fue cuando vinieron las desgracias a Valencia.

Respecto a la posibilidad de que se cegase este segundo cauce de forma natural se sabe: que justamente por esta zona del Puente de Serranos se estaba formando, cada vez más, un meandro, hacia fuera del casco de Valencia. Se puede decir que en una de las riadas hubiese arrastre de sedimentos desde la parte alta del río y se taponase totalmente o en parte este segundo ramal; situado justamente en la parte del meandro de mayor curvatura donde la velocidad del agua era menor y por lo tanto se producía mayor intensidad de sedimentación. Esta es, posiblemente, una de las razones de que la ciudad de Valencia dejase de ser una isla.

La otra posibilidad, aunque carece de credibilidad, fue que se cerrase este segundo cauce por estrategia de guerra, como luego describiremos. Primeramente, para explicar esta posible teoría, necesitamos saber por donde circulaba este segundo cauce. Esta línea "by-pass" se puede seguir aún hoy día, por la profundidad de la calle "Baja", zona del Mercado siguiendo luego hacia la Glorieta, para volver a desembocar al río nuevamente, por la zona alta del Puente del Mar. Es posible que, en la mayoría de las veces, este "by-pass", a medida que se iba haciendo más grande el meandro, fuese un aliviadero de escombros, que no llevase casi nunca agua o solamente la necesaria para abastecer la ciudad y de acumulación de agua en las grandes avenidas.

(6) Ibid. Vol. nº 8, pág. 176s.

DOCUMENTOS Y ANALISIS QUE ACREDITAN LA EXISTENCIA DEL MENCIONADO SEGUNDO CAUCE

El hecho de argumentar que el río Turia tuviese un segundo cauce es una cosa evidente si estudiamos todo lo que se ha escrito al respecto. Se estudiarán todos los análisis realizados por el cronista, Almela y Vives entre otros⁷.

Desde época romana, nos constan textos latinos, donde figura la posibilidad de la existencia de un segundo cauce. El político e historiador romano Cayo Crispo Salustio (86 A.C. - 34 A.C.), fue el autor de dos obras importantes. La *Conjuración de Catalina* y *La Guerra de Yugurta*. Murió cuando deseaba hacer una historia de Roma. Este autor romano escribe ciertas frases que nos pueden hacer pensar en nuestro argumento. Estos fragmentos de Salustio, los conservó otro historiador llamado Prisciano. Como la frase: “*inter laeva moenium et dextrum flumen Turiam quod Valentiam parvo intervallo praeterfluit*”.

Otro factor de un autor conocido por Plinio el antiguo o Cayo Plinio Segundo (23-79 D.C.), desempeñó cargos importantes en la Hispania. Escribió la enciclopedia de Historia natural. Este autor, dijo sobre nuestro tema: “*Regio Edetama amoeno praetendente se stagno ad Celtiberos recedens. Valentia Colonia tria millia passuum a mari remota: Flumen Turium et tamtundem a mari Saguntum*”.

El poeta, geógrafo y procónsul en la Hispania llamado Rufo Festo Avieno, escribió un poema titulado: “*Ora marítima*”. Es una descripción de las costas del Mediterráneo desde Gibraltar a Marsella. Este erudito romano se inspiró con fuentes literarias griegas del 530 al 500 A.C. Se recoge su frase: “*Praestingit amnis Tyrius, oppidum Tyrim*”.

En el siglo XVI, el historiador P. Antón Beuter, hablando de las puertas que tenía la ciudad dijo “...la quinta puerta se llamaba del Sucro. Estas fuentes las encontró en una piedra que estaba en unas casas, cerca del portal de la Trinidad”.

Las letras que se leen dan a entender que el río de Valencia yendo por la parte que está hacia Sucro se mudó hacia Morvedre. En la realidad se refiere a llevar agua no río. La puerta Sucronense o de Xucar, después se llamó de la Boatella.

El historiador Gaspar Escolano, analizó la transcripción de la otra piedra que está en la puerta de la Trinidad, y la analizó mejor que Beuter. Se pensó que el río Turia, debió tener corriente por lo que ahora es el mercado y pasando por la puerta de la Boatella. Escolano, apoyándose en las palabras de Cayo Crispo Salustio (8 A.C. - 34 A.C.), dijo: “El Turia corre a poco trecho de Valencia, dejando sus muros a la mano izquierda. Claro es, que de la manera que ahora

tenemos le vienen por la derecha y así es argumento de que entonces hacía diferente camino”.

En un documento de la donación de D. Jaime I, a la orden de los Predicadores expone textualmente: “Aunque al principio dejaba el río a Valencia a mano izquierda corriendo por el Mercado y bañando la puerta de la Boatella, que a la mención de Sucramonte, porque por ella se salía de la ciudad para ir a la de Sucro, que ahora se llama Cullera, en el desagüadero del río Xúcar, es averiguado que desde tiempo de romanos se le había mudado la canal por esta otra parte que mira a la Tramontana y Oriente, para que tuviese a mano derecha a la ciudad, como se significaba bastantemente por un epitafio que de tiempo de romanos nos queda en una piedra en la puerta de Trinidad”. Estas fuentes fueron recogidas por Francisco Diago. Otro erudito Valenciano Pascual Esclapés, sigue argumentando que el río Turia iba por la plaza del Mercado. Dice, que en la calle de Calabazas hay dos ojos o arcadas de Puente de piñonada, en cuyo suelo hay un arroyelo de agua clara. Razona Enclapés, que los Cónsules o el Senado de Valencia ordenó que ese cauce fuese llevado por el sitio habitual⁸.

El padre E. Flórez, en el siglo XVIII, se ocupó de la ubicación que en tiempo de los romanos tuvo el cauce del Turia en la zona de Valencia. Pero este erudito valenciano analizó las palabras de Cayo Plinio Segundo o Plinio el Antiguo de forma muy somera para apoyarse en otros estudios. Demostró que la población se hallaba a la derecha o a la parte meridional del río.

El célebre sabio valenciano Padre Teixidor, elaboró en los años de 1767, su trabajo acerca de “Observaciones críticas a las antigüedades de Valencia”. Nunca declaró que el río Turia fuese por la plaza del Mercado. El Padre Teixidor, dice que el hecho de que Esclapés argumente que los romanos cambiaran de cauce al Turia porque les perjudicaba, no es razón convincente y casi imposible: “¿Qué parapeto sería menester para tan desacertada maniobra?”. Esta puerta Sucronense era la misma que en tiempos árabes se llamó de la Boatella; confluencia con las actuales calles de Mayans, Cerrajereros, y San Vicente Mártir. En esa puerta, según Teixidor, nacía un manantial de agua clara llamada Font de la Boatella, nombradas en escrituras del siglo XIII. Esta agua de la fuente de la Boatella, iba por un acueducto hasta la calle Calabazas. El padre Teixidor vio este acueducto personalmente pero sin agua. Esta fue la confusión de la piedra romana de la Trinidad que un romano mandó traer agua a otro sitio⁹.

(7) Ibid. Vol. nº 2, pág. 248-287 y Vol. nº 3, pág. 87-123.

(8) Ibid. Vol. nº 3, pág. 98.

(9) Idem.

En el S. XIX, D. Vicente Boix y D. Teodoro Llorente, continuaron afirmando que el río pasaba por la plaza del Mercado. No aportando razonamientos dignos de crédito al respecto¹⁰.

A principios del siglo XX, D. José Nebot Pérez en su trabajo sobre Historia de Valencia, razonó la frase del historiador romano Cayo Crispo Salustio, que escribió sobre el Turia. Las palabras "dextrum flumen", significaba: "el río de la derecha" lo que da a entender que había a la izquierda otro río. Interpretó la palabra "praestingt" de Rufo Festo Aviano, que significaba: estrechez o comprensión. Para esto era preciso abarcar, rodear, ceñir, etc. Fue el mejor trabajo de investigación acerca de este segundo cauce del Turia. Comenzaba éste por la zona de la Pechina y siguiendo el pretil del río aguas abajo iba hasta encontrar la primera depresión en la calle de las Rocas, bordeando las murallas de la ciudad en tiempos del Rey D. Jaime I; siguiendo la depresión entroncando por la calle Roterros, rodeando una manzana de casas, y continuando por la calle Cruz a las calles En Borrás, y del Portal de Valldigna a la calle Baja, en línea recta hasta atravesar una explanada en la calle Caballeros que se realizó mas reciente, por la importancia y tráfico de la calle y entrando por la calle Caldereros y luego la del Moro Zeit a la calle de las Danzas, llegando a la plaza del Mercado. La depresión en esta plaza es muy visible. Entrando por las calles de Flasaders, Calabazas, Reses y Fuentes llegaba a la calle de los Cedajeros, pasando a la calle y plaza de las Barcas. Actualmente estas calles han sido levantadas en más de un metro. Así se llega al Parterre o plaza de Alfonso el Magnánimo, que es el punto más bajo y hondo de Valencia; más que la Puerta del Mar. Desde este punto llegaba a la Rambla pedregosa que tantos historiadores han hablado de ella. Esto es decir, la segunda depresión, mirando desde el pretil del río, a su paso por el Parterre y la Plaza de Tetuán¹¹.

En 1915, Rodrigo Pertegás, aunque añade nuevas ampliaciones al estudio de Nebot, no creemos lo superase. Evidentemente expone notas más aclaratorias; indica la hondonada existente entre las calles Baja y Salinas. Expone en su razonamiento que el río corría a mayor profundidad puesto que su cauce se rellena de los sedimentos que arrastra. Este río era mucho más caudaloso que el actual pues no existía ninguna de las treinta y cinco importantes acequias que ahora existen. El brazo izquierdo, mirando hacia el mediodía, se volvía a bifurcar por donde ahora se encuentra el Temple, y se bifurcaba a su vez, desviando uno de sus brazos por la actual plaza de Tetuán y Glorieta, abrazando el famoso pedregal donde se construyó el Convento de Santo Domingo¹².

D. J. Rodrigo Pertegás nos dice: "El brazo derecho, sería seguramente mayor que el izquierdo". Lo supone pues no analiza, ¿porqué tiene que ser mayor?

Este ramal iría por el solar del antiguo Museo, convento de San José y partidas del Carmen, o desde Blanquerías a la calle de Moret y Padre de Huérfanos, o lo que será más probable desde la Pechina por el Jardín Botánico, curso de la acequia de Robella, hasta las calles Baja y Salinas, siguiendo por Caballeros y las Calderías, Bolsería, Plaza del Mercado, Plaza Cajeros, atravesando la calle de San Fernando, y de las Fuentes y bajando por la de San Francisco, hasta llegar a los antiguos corrales de Chamorra y ermita de S. Jorge pasando por "les Granotes" y plaza de las Barcas y Glorieta. J. Rodrigo Pertegás, parte de la opinión de que posiblemente el cónsul Décimo Junio Bruto, en el período de esplendor de la Valencia romana, considerada la ciudad de alta política para desarmar a los guerreros de Viriato, dio: "agros oppidum que quod Valentia vocatum est" y pudieron cegar el segundo cauce para obtener mayores beneficios y se ensanchase el actual. Creemos que es una hipótesis poco científica aunque en una época fue aceptada. Más adelante se razonará el porqué.

En 1920 Nicolau Primitiu, apoyándose en los textos anteriores añadió algún elemento más de juicio a la posible forma de éste segundo cauce. Mantiene la idea de que el brazo del río en tiempos de los romanos no fluyera normalmente, nada más que en las avenidas. Este ramal del Turia era alimentado también por las fuentes, como la Boatella que naciesen en su cauce. Por esta razón, al tener el agua menos velocidad que en el otro cauce principal, se iría cegando. Aunque el razonamiento de este erudito conocedor del subsuelo es pobre y un poco tímido al expresar la realidad del porqué del cegamiento de este segundo cauce¹³.

"El repetido brazo derecho... dejará de existir totalmente en una época anterior a la invasión mahometana". Nosotros creemos que se equivocó el erudito Nicolau Primitiu con otros al afirmar tan rotunda determinación, sin datos o justificaciones que le lleven a plantear esta solución. Se analizan en el siguiente punto con detalle todos estos análisis y el porqué se cree esto así. En este se estudia la morfología de lo que debió ser el Puente del río Turia de Valencia basándose en un científicismo matemático de la ingeniería hidráulica y el de la construcción de Puentes.

Antes de entrar en materia sobre la tipología del puente romano vamos a demostrar que Nicolau Primitiu se equivocó. Aunque realizó un buen trabajo de investigación como el de J. Nebot, al decir: "dejará de existir totalmente en una época anterior a la invasión mahometana"¹⁴.

(10) Idem.

(11) Ibid, Vol. nº 3, pág. 100 s.

(12) Ibid, Vol. nº 3, pág. 100 s.

(13) Ibid, Vol. nº 3, pág. 100 s.

(14) Ibid, Vol. nº 3, pág. 100 s.

Como se ha dicho repetidas veces es un hecho cierto, según la ciencia de la ingeniería hidráulica, que cada cien años, hay una avenida de gran envergadura. Muchas de las riadas registradas no pertenecen a la clasificación de gran avenida, como lo fue la de 1957, de todos conocida.

Un puente romano de la zona costera valenciana, no podría resistir, si no aliviase al mismo tiempo por otro lugar. Esto es así por las características de las avenidas repentinas de la zona Levantina y por los pocos restos que se tienen de puentes romanos en esta zona. Aunque los hubo en gran cantidad. Por otra parte, el río Turia, antes de construirse las presas en las zonas altas y las cuarenta principales acequias que existen para derivar o sangrar el agua a la zona de cultivos, era un río caudaloso. Por esta razón, en el transcurso de cien años a partir del arruinamiento de este Puente romano de 1088, debió desaparecer por algún motivo este segundo cauce. Se demostrará por fuentes históricas, que existía en Valencia este segundo cauce. Del siguiente punto de estudio, después de ver la posibilidad de que se cegara el segundo cauce, en el período del Cid, se estudiará matemáticamente cual debía ser la dimensión de este segundo cauce, para que no se produjera arruinamiento del Puente romano existente en el primer ramal hasta el 1088.

Como se sabe por la historia, por los años 1023-1094, es la caída del Califato, formándose Valencia reino independiente hasta la conquista de esta ciudad por el Cid. Se sabe que la ruina del mencionado Puente romano tiene lugar en tiempos del Cid. Es probable que se cegara este segundo cauce en este período.

Seguramente las grandes avenidas en la antigüedad serían superiores a la de 1957, pues no había las presas que existen en la actualidad. Es posible que el propio Cid, fuese testigo del arruinamiento del Puente romano. Por falta de ayuda del rey castellano y seguramente ante las desgracias y enfermedades que acontecieran a consecuencia de esta riada, el Cid murió en Valencia en 1099. Luego el Cid presenció en cierta medida la riada de 1088. La desgracia debió favorecer la conquista de Valencia por el Cid. El autor, cree existieron, como era usual, durante varios años en Valencia: 1088 a 1099, enfermedades y desgracias por la riada¹⁵. Pasando a depender para saber con certeza toda esta historia hipotética, se tendría que hacer un estudio geológico-arqueológico de las capas de escombros y tipos de estos utilizados en el relleno de este segundo cauce, que en la mayoría de las veces era un barranco y actuaba de "by-pass".

Centrándonos en la deducción de la morfología de nuestro Puente romano y las dimensiones de los dos cauces del Turia, tenemos: el caudal de un río es producto de la velocidad del agua por la sección del río según la fórmula $Q=s.v$. Al actual el Puente romano de presa,

automáticamente, debía aliviar por este segundo cauce, situado muy cerca del Puente. Como mínimo debía de tener de sección de: $1/4$ a $1/3$, de la sección total del cauce en condiciones normales. El porqué, es un razonamiento físico-matemático, veamos:

En un puente típicamente romano, la influencia fluvial, cuando rebasa una determinada línea de coronación del puente, se ve reducida por el 35%, actuando como una presa. En teoría como el caudal es proporcional a la sección, con solo un tercio de sección que tuviese el "by-pass", respecto al cauce general, en el puente romano no se produciría arruinamiento. Esto suponiendo el vaso del río con la sección apropiada para evacuar una gran avenida.

Además, la velocidad del agua era mayor que en la época actual, por varias razones.

Al aumentar la velocidad, puede disminuir proporcionalmente la sección para un mismo caudal de riada, lo que se supone que el cauce aunque más indefinido por no tener sus muros, el Puente sería más corto y el vaso del cauce más hondo. Esto es una prueba evidente, pues solo tenemos que imaginar la curva de sedimentación que se producía en el Turia.

Almela y Vives, describe, que en uno de los trabajos de descombro se vio una enorme pechina bastante antigua, quedando a la vista su construcción. Se demuestra que el cauce iba dos metros por debajo del actual cauce en los años 30 de este siglo. Además los sedimentos iban proporcionales tanto en el propio cauce como en sus riberas. Se ha comprobado que en la parte trasera de la Basílica de la Virgen a unos cinco o seis metros, existan restos romanos, visigodos etc., lo que comprueba que paralelamente el cauce debió ser más profundo.

En este análisis se da una altura de sedimentación no mayor a 1,3 a 2 metros porque los sedimentos se produjeron simultáneamente en el propio vaso como en las riberas del río. Además esos sedimentos, que el propio Almela y Vives explica a principios de este siglo, se debieron seguramente a la gran despoblación forestal que sufrieron nuestros bosques. Se producía más erosión y arrastre que en períodos de la Valencia romana. Posteriormente en el presente siglo, como es sabido, se construyeron una serie de presas a lo largo del río Turia que pararon la sedimentación. Por esta causa, los niveles de sedimentación están compensados¹⁶.

Por último, se tenía el problema de la gran tala masiva de los bosques y el transporte de ésta a lo largo del río Turia. Esta madera se acumulaba en el cauce y, en las avenidas, se transportaba siendo motivo de tremendos golpes en los tímpanos y pretiles de los Puentes, taponando sus ojos y

(15) Ibid. Ver pág. 79.

(16) Ibid. Vol. nº 2, pág. 190.

arruinando estos. Este problema no existía en la época romana, siendo en este período el cauce más profundo.

Resumiendo en el antiguo cauce del Turia, no se puede representar una curva de sedimentación de forma general. Esto se debe a los diversos factores anteriormente aludidos, por lo que en distintos períodos sus formas de sedimentación cambiaron, como por la tala masiva de bosques en el s. XVIII y la construcción de sus presas y las 40 acequias actualmente en funcionamiento, levantamiento de parte de cauce para su cultivo y construcción de chabolas o pequeñas construcciones de forma anárquica todo lo cual aumentó más de 1 metro de espesor, en un período corto de tiempo.

Otras fuentes son los documentos del Cabildo Municipal en el s. XVIII donde citan entre otros problemas, los campitos destruidos por una riada. Este organismo requirió al Procurador General que vigilase la fijación del río; problema que se agravó siglo y medio después por las siguientes causas:

- a) Sedimentación de materias que llevaban las aguas.
- b) Escombros y basuras depositadas en carros o de forma manual.
- c) Restos de viviendas que existían.
- d) Relleno de los campos creados con tierra y estiércol.
- e) Construcción de rampas en los pretilos con tierra para su acceso.

Respecto al subsuelo se puede ver de forma general el estudio que hizo V. M. Rosselló. En otros períodos mas antiguos el cauce siguió otra política sobre la sedimentación diferente, pues su vigilancia y cuidado eran bastante esmeradas. Algunos documentos antiguos, nos dicen que se mandaba arrar el cauce y sus riberas a menudo. Con este fin, se limpiaba su cuenca en las avenidas sin ocasionar perjuicios.

Ahora bien, de acuerdo con la tipología del Puente podemos decir: El Puente, por ser típicamente romano, en la parte superior debió tener un par de arcos con el fin de aumentar su esteticidad respecto a un eje de simetría. Otra solución sería, tener en el centro un solo arco para marcar la simetría del Puente; la arcada de triunfo servía además para conmemorar alguna batalla de un general romano en Valencia al igual que los otros dos arcos ubicados a los extremos de dicho Puente. El motivo y justificación de mantener esta idea de los arcos de triunfo era costumbre romana. Además, con gran seguridad, Valencia debió tener bastantes monumentos de este tipo por una razón: según el Cónsul Décimo Junio Bruto, la fundó para establecer a legionarios y guerreros valerosos de las guerras de Viriato, para alagar a estos combatientes, se le puso el nombre de Valentia. Valencia era un punto estratégico para los refuerzos romanos de defensa de Sagunto, por el Sur. Esta ciudad, además apoyó

a Sertorio en la guerra civil contra Pompeyo, el cual, Pompeyo, destruyó gran parte de la ciudad en el año 75 A.C.

El Puente romano de Valencia solo tiene dos posibles soluciones de los cuatro tipos de tipología de puente romano. Según estudió D. Carlos Fernández Casado, a lo largo de su descripción tipológica de los puentes romanos en España estos son las siguientes:

- a) Tipología de la Monarquía. No existe prácticamente ninguno en España. Seguramente los hubo pero todos se arruinaron por su deficiencia técnica.
- b) Tipología de la República. Con arquillos. (Caso del Puente de Mérida)¹⁷.
- c) Tipología de la República. Sin arquillos. Con una relativa altura, y anchura grande. Ejemplo del Puente de Alcántara (Cáceres), época de Trajano. Relación altura anchura de 3,3¹⁸.
- d) Tipología del Imperio. Ejemplo típico son los acueductos de hormigón de relleno con relación vano/macizo = 3,5. Para alcanzar esta relación se han de suprimir los arquillos de aligeramiento¹⁹.

De esta forma nuestro Puente romano sin duda alguna debía de ser un Puente de la República, del Imperio o mixto.

MORFOLOGIA E HISTORIA DEL PUENTE ROMANO DE LA REPUBLICA.

Se puede resumir para su posterior análisis cuales son las características principales de los de esta época:

1.- TIPOLOGÍA. PUENTES ROMANOS DE LA REPÚBLICA.

Su agrupación morfológica la podríamos clasificar como sigue:

- a) Demuestra una falta técnica en general y en particular en los arquillos de aligeramiento.
- b) Tratamiento característico de la piedra en la fábrica de tímpanos (no es incompatible con la esteticidad del puente).
- c) Gran anchura de pila y falta de dominio técnico. Desde las soluciones de aligerar un muro a otros recursos.
- d) La característica de la macidez da lugar a tímpanos amazotados.
- e) A veces, hacen la función de puente y presa. Perforación de tímpanos.
- f) La perforación de tímpanos no debilita mecánicamente si no mejora su resistencia al vuelco.

(17) Ibid. Vol. nº 8, pág. 2s.

(18) Ibid. Vol. nº 8, pág. 175.

(19) Ibid. Vol. nº 8, pág. 176s.

- g) Bóvedas con aparejo bien cuidado.
- h) El trasdós de los arcos define la rasante de coronación en muchos casos.
- i) El pretil debía de quedar enrasado con los tímpanos. Solo en el puente de Mérida se conserva.
- j) Arquillos más bajos que la clave del arco. Casos particulares en Portugal, Vilaformosa, donde arquillos y claves son iguales.
- k) Escudría y aparejo típico romano en la sillería debajo del tímpano.
- l) Rejuntado tosco de cal.
- m) Por regla general, casi todos son de piedra, aunque podrían haber sido de ladrillo también. El hecho de utilizar la piedra se debió a tener a mano este material en cantidad y calidad.
- n) El arco de medio punto perfecto arranca netamente de las pilas muy bajas con alzado casi cuadrado.
- o) Aparejo verdaderamente muy primario en los arquillos de aligeramiento.
- p) Los sillares son con las medidas y características de la ingeniería romana. Esto es decir 2:1.
- q) Existe a veces aterramiento o descalce del cauce.
- r) No existe un nivel técnico uniforme. Por ejemplos se tienen los puentes de Mérida, Cangas de Onís, Puente de Andújar sobre Guadalquivir, etc.
- s) La relación Altura/ancho y la de macizo a vano lo podemos observar en anejo, con los esquemas de los distintos puentes romanos españoles analizados.
- t) Se construían arco por arco pensando en su robustez y sobriedad, mas que en equilibrar el empuje de los arcos. Sus ventajas eran que son más fáciles de reparar en caso de algún accidente en algún arco y el puente no se arruinaba totalmente.
- u) Existe una relación armónica: luz.3 luz.2 luz.4, entre sus arcos. La luz.3, luz.2, luz.4, significa la luz del tramo tercero, segundo y cuarto respectivamente.
- v) Rasante del puente ligeramente alomada.
- x) Tímpanos amazotados; cuando las aguas rebasan los arranques de los medios puntos al desagüe lineal, se merma rápidamente, pasando a ser una estructura mixta entre puente y presa.
- y) Arcos de triunfo en el centro y la entrada y salida del Puente.
- a) Se caracteriza por el dominio técnico y arquitectónico.
- b) La relación vano macizo llegará 3,5. Caso del Puente de Alcántara, línea río Tajo Portugal. Sus valores usuales son de 2,9 ó 3,5.
- c) La mejora técnica de la relación L/a es más alta que en los puentes romanos de la República. Eso hizo que se arruinasen estos Puentes en su mayoría, debido al no resistir las pilas el empuje desequilibrado, por desaparecer algún arco por algún motivo.
- d) Mayor ordenación de sus elementos constructivos.
- e) Estructura más trabada.
- f) Tímpanos sin aligeramientos.
- g) El contorno de las pilas aguas arriba su forma es angular. En aguas abajo, el tímpano es liso y enrasado sobre las boquillas de los arcos.
- h) Los tajamares, a veces, llegan hasta la parte superior del puente.
- i) Sobriedad, entereza, robustez propio de la ingeniería romana.
- j) Corresponde esta ingeniería de puentes a los períodos romanos de finales del período de Augusto a Trajano inclusive.
- k) La sillería tiene una proporción de 2:1.
- l) La textura es de pico fino o grueso.
- m) Las roscas en la bóveda idéntica rosca a sillares de las pilas y tímpanos colocados a tizon y rodiales. Se destacan la archivolta como el Puente de alcántara (Tajo-Portugal).
- n) Al construir los arcos por algún accidente, estos evolucionan al aro rebajado o carpanel.
- o) Los salmeres son independientes.
- p) Rasante de estos puentes son horizontales.
- q) Existe una relación armónica $\text{luz}^2 = \text{luz} \cdot \text{luz}$.
- r) No usan argamasa pero existe hormigón de relleno.
- s) Pilas hasta la coronación del puente.
- t) Estructura mecánica e hidráulica perfecta.
- u) Arcos de triunfo romano situados indistintamente al principio, final y en medio del puente, para enfatizar la estética del mismo.

El análisis de la longitud de nuestro Puente romano o el número de sus arcadas y dimensiones, los deducimos de la hipótesis siguiente.

La velocidad del agua del río Turia el era mayor que en la época actual luego pasa un mismo caudal Q_1 , al aumentar la velocidad su sección disminuía. $Q_1 = v \cdot s$. Se supone que siendo cauce, más indefinido por no tener sus muros de contención, el Puente sería más corto y el vaso del cauce un poco más hondo. Esto es una prueba evidente curva de

MORFOLOGIA E HISTORIA DEL PUENTE ROMANO DEL IMPERIO.

Respecto a la morfología de los Puentes romanos del Imperio podemos decir:

sedimentación del cauce¹¹⁷. Lo que se supone que este cauce fuese en época romana mucho más profundo. Como los sedimentos iban proporcionales tanto el cauce como sus riberas. Teniendo en cuenta la profundidad dónde se encuentran los restos romanos (4 ó 5 m.) en la parte trasera hacia el Este de la Basílica de la Virgen, se puede dar una altura media de arcada en este Puente romano en el centro del vano de 1,3 a 2 metros superior al actual. El hecho de corresponder estas medidas solamente, se debe a que los sedimentos se produjeron simultáneamente en el propio vaso como en sus riberas del río. El cronista Almela y Vives nos narra, que estos sedimentos en parte se debieron, a las grandes despoblaciones forestales, que sufrieron nuestros bosques, después de la revolución industrial.

No obstante en el presente siglo se paralizó la sedimentación en parte, por la construcción de una serie de presas en la zona alta del río. Por esta razón, la curva de sedimentación del río Turia no siguió una línea homogénea y es difícil dibujarla por tener parámetros intangibles.

Como hemos dicho anteriormente, dicho puente se podría catalogar como de tipología de la República, del Imperio o mixta. Descontando la posibilidad de que fuese un Puente de la monarquía romana (800 A.C. - 510 A.C.), Valentia, fué fundada según Plinio en 138 A.C. Otra razón, que nos dice D. Carlos Fernández Casado, es la no existencia en España de puentes romanos del período de la monarquía²⁰.

En caso de ser de la tipología del Imperio, debió ser de la época de Augusto (27 A.C.) ya que, con este emperador, se inicia el período, realizándose gran cantidad de obras públicas, para mantener centralizado y articulado el Imperio Romano. Otro emperador romano, Trajano, natural de Hispania, también fue constructor de grandes obras en la Península pero por la historia y fundación de Valentia, nos inclinamos por un período más antiguo: al de los Césares, Trajano e incluso Augusto²¹. Al ser fundada Valentia con una situación estratégica para los refuerzos de guerra, Pompeyo la destruyó parcialmente en 75 A.C. Seguramente este general, debió atravesar ya el Puente romano existente para atacar Valencia. Si hacemos una analogía con el Puente de Mérida, de tipología de la República, este estaba constituido por tres tramos. El más antiguo se construyó en el año 25 A.C., en tiempos de Augusto. Al ser fundada Valencia con anterioridad a Mérida Augusta, es posible que fuese republicano con mayor probabilidad²². No obstante, no descartamos, ni mucho menos, que fuese su ejecución de la época Imperio de Augusto. Esta última posibilidad de ser de tipología del Imperio es también factible, por la robustez, sobriedad y perfección de su obra. Características muy nobles de la perfección técnica de estos puentes hallamos en las fuentes históricas árabes de Ibn Al-Qardabus, en Laci de

Abbadidis: al formular "el elogio de no haber en Al-Andalus nada más perfecto que él".

Como se puede apreciar, sin ninguna otra fuente literaria o gráfica que nos aclare un poco más acerca de la iconografía del mencionado Puente es difícil asegurar con certeza cual de las dos hipótesis tipo pertenece. Por esta razón, se va grafia las dos a la vez a escala 1:100²³.

DESCRIPCION DEL PUENTE DE AL-QANTARA. PERIODO DE LA REPUBLICA.

Como ya se han descrito sus características anteriormente, antes de ir analizando su iconografía de forma científica, veamos la comparación analógica con otros puentes de esta época en España.

Se ha deducido que, la ley fundamental armónica que debe reunir una obra de fábrica romana de este tipo es la siguiente:

La luz de un arco, es media armónica de la luz de los arcos contiguos.

Así, por ejemplo: $Luz_3^2 = Luz_2 \cdot Luz_4$

Siendo luz 2: la longitud real tramo del arco nº 2.

Luz 3: la longitud del tramo del arco nº 3.

Luz 4: la longitud del tramo del arco nº 4.

Veamos una analogía de las luces de arcos de los Puentes romanos de la república existentes en España. Y tenemos:

Puente del Guadalquivir tiene las luces: 2, 9, 9, 5, 10, 45, 11,75, 10,05, 10,60.

Segundo tramo: 8,7, 6, 8, 9, 2, 9,2, 11,6... 7,6, 9,6, 8,8, 7,8.

Tercer tramo: 6, 8, 6, 8, 7, 8, 7, 2, 6,7, 6, 5,60 y los arcos sepultados o semienterrados: 5, 6.

Aunque este puente, mostrase en algún punto falta de técnica, en los arquillos de aligeramiento. Nos inclinamos por la importancia del caudal del Turia unas ocho arcadas. Siendo los del centro de mayor dimensión que los laterales. De dimensiones:

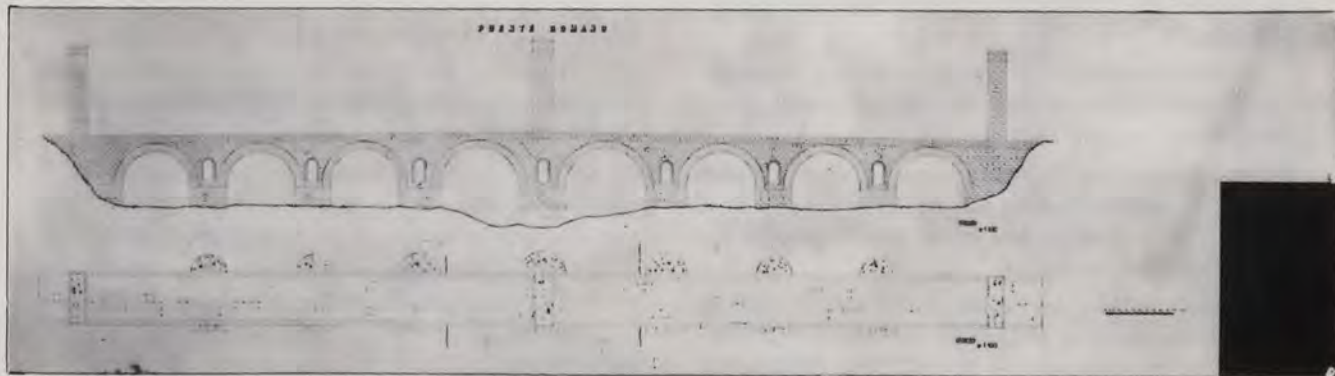
$L^1 = 0,9,8$. $L^2 = 10,2$. $L^3 = 10,64$. $L^4 = 11,75$. $L^5 = 11,75$. $L^6 = 10,05$. $L^7 = 10$. $L^8 = 10$.

(20) FERNÁNDEZ CASADO C. *Historia del Puente en España*. Expone: "Los Puentes romanos en España pertenecieron a la época del Imperio de Augusto (27 A.C.) y de Trajano (98-117 D.C.) respectivamente.

(21) Idem.

(22) Idem.

(23) Ibid. Vol. nº 11 (Planos).



Puente romano periodo de la República

Las pilas de gran anchura, con las orquillos de aligeramiento presentan unos anchos de: $a^1 = 5,2$. $a^2 = 5,4$. $a^3 = 5,6$. $a^4 = 6,18$. $a^5 = 6$. $a^6 = 5,26$. $a^7 = 5,26$. Es decir, existían en este caso hipotético, siete pilas exentas con perforación de tímpanos por los arquillos de aligeramiento. Estos mejoraban la resistencia al vuelco. Las bóvedas debieron ser bien cuidadas con aparejos perfectos.

Los arquillos estaban situados más bajos que la clave del arco y los pretiles enrasados con los tímpanos. El arco de medio punto perfecto arranca netamente de las pilas muy bajas con el alzado casi cuadrado. La relación vano a macizo es de 1,9, como podemos comprobar en las medidas calculadas. Se ha procurado para su cálculo que cumpla la ley armonizante de la fábrica romana junto con la del parámetro vano-macizo de: $\text{luz}^2 \cdot 3 = \text{luz} \cdot 2 \cdot \text{luz} \cdot 4$.

Así tenemos:

$$k_1 = \frac{L_1}{a_1} = \frac{9'8}{5'2} = 1'89; k_2 = \frac{10'2}{5'2} = 1'96; k_2^1 = \frac{10'2}{5'4} = 1'89$$

$$\text{Arco n}^\circ 3: k_3 = \frac{10'54}{5'4} = 1'97; k_3^1 = \frac{10'64}{5'5} = 1'91$$

$$\text{Arco n}^\circ 4: k_4 = \frac{11'75}{5'5} = 1'92; k_4^1 = \frac{11'75}{6'18} = 1'95$$

$$\text{Arco n}^\circ 5: k_5 = \frac{11'75}{6'18} = 1'95; k_5^1 = \frac{11'75}{6} = 1'90$$

$$\text{Arco n}^\circ 6: k_6 = \frac{10'05}{6} = 1'7; k_6^1 = \frac{10'05}{5'26} = 1'92$$

$$\text{Arco n}^\circ 7: k_7 = \frac{10}{5'26} = 1'90; k_7^1 = \frac{10}{5'26} = 1'92$$

$$\text{Arco n}^\circ 8: k_8 = \frac{10}{5'26} = 1'927;$$

Además cumple la relación armónica entre sus arcos. Esta relación nos ha permitido calcular algunos datos para elaborar las medidas del Puente. Y tenemos:

$$\text{Arco n}^\circ 2: \text{luz}_2^2 = \text{luz} \cdot 1 \cdot \text{luz} \cdot 3; 10'2^2 = 9'8 \cdot 10'64 \\ 104'04 = 102,41$$

$$\text{Arco n}^\circ 3: \text{luz}_3^2 = \text{luz} \cdot 2 \cdot \text{luz} \cdot 4; 10'64^2 = 10'2 \cdot 11'75 \\ 113'2 = 119'85$$

$$\text{Arco n}^\circ 4: \text{luz}_4^2 = \text{luz} \cdot 3 \cdot \text{luz} \cdot 5; 11'75^2 = 10'64 \cdot 11'75 \\ 138'02 = 125'02$$

$$\text{Arco n}^\circ 5: \text{luz}_5^2 = \text{luz} \cdot 4 \cdot \text{luz} \cdot 6; 11'75^2 = 11'75 \cdot 10'05$$

$$\text{Arco n}^\circ 6: \text{luz}_6^2 = \text{luz} \cdot 5 \cdot \text{luz} \cdot 7; 10'05^2 = 11'75 \cdot 10 \\ 110'25 = 117'5$$

$$\text{Arco n}^\circ 7: \text{luz}_7^2 = \text{luz} \cdot 6 \cdot \text{luz} \cdot 8; 10^2 = 10'05 \cdot 10 \\ 100 = 100'5$$

La rasante característica era ligeramente alomada, con arcos de triunfo en el centro y laterales haciendo casi la función de castillo defensa. Su proceso de construcción fue arco por arco, sin pensar en equilibrar el empuje de estos antedichos arcos. Esto tiene la ventaja de ser fáciles de reparar, en caso de accidente, de esta forma el Puente no se arruina totalmente. Por esta circunstancia es posible después de su construcción que en períodos de Trajano, se reconstruyese en parte. Debido a que este emperador, de origen hispano, fuese de los que más obras públicas fomentó en el Imperio de Roma.

La historia narra que este Puente, fue de piedra. No es de extrañar que su sillería fuese de caliza. Porque en Valencia y sus alrededores se puede encontrar esta de muy buena calidad. Su escudería y aparejo eran típicamente romanos, con un rejuntado tosco de cal. Como se ha dicho, aunque a veces hacía la función de Puente y presa, el caudal

se desalojaba por el segundo cauce situado muy cerca, aguas arriba²⁴.

Nosotros diseñaremos un Puente donde los aparejos de los arquillos de aligeramiento eran muy primarios y unos arcos de triunfo propios de la tipología romana.

Los tajamares que debió tener, no debieron cumplir muy bien el perfil hidráulico idóneo. Entre los posibles soluciones nos inclinamos por un tajar circular aguas arriba y recto aguas abajo²⁵.

Así la altura final del Puente resultó ser: (9-10m) x (3,42) pies romanos y la anchura de: (8-9m) x (3,42) pies romanos con una longitud total de: (122,99) x (3,42) pies romanos²⁶.

DESCRIPCION DEL PUENTE DE AL-QANTARA. PERIODO DEL IMPERIO.

El Puente romano del Imperio zona Serranos: Según sus posibles características, aceptamos una tipología del de Salamanca o Alconetar. Esto es, debido a que nuestro vaso del cauce no tenía la profundidad para ser del tipo de Puente romano imperial de Segura, Alcántara (Cáceres). Por otra parte, la tipología del de Medellín resulta muy pequeño y bajo para nuestro cauce²⁷.

Dentro de los tipos Salamanca o alconetar, aceptamos el primero por la tipología del arco.

En este Puente tendríamos 10 arcos de 9,2 a 9,8 metros de luz cada arco y con una relación luz, anchura de 2,9. Esta constante en la típica aceptada, pues solamente el Puente de Alcántara alcanzó: $L/a = 3,5$.

Sus dos arcadas mayores debieron estar en el centro. Esto es debido, primero, porque es lugar principal del río y, segundo, por potenciar la simetría estética del Puente. Sus arcos debieron tener una dimensión en metros de: $L1 = 9$, $L2 = 9,2$, $L3 = 9,4$, $L4 = 9,5$, $L5 = 9,8$, $L6 = 9,8$, $L7 = 9,5$, $L8 = 9,4$, $L9 = 9,2$ y $L10 = 9,1$. Estas son medidas posibles para nuestro hipotético Puente romano de Al-Qántara del Imperio de la zona Serranos.

La tecnología y arquitectura en este estilo de Puentes es perfecta. Por esta razón, según las fuentes históricas árabes ya mencionadas, se decía, que no había en toda Andalucía un Puente tan perfecto como este. Esta es una de las razones que tiene para admitir esta tipología como muy posible. Pues existía una mayor ordenación de sus elementos característicos constructivos. Esto es, estructura más trabada con tímpanos sin arquillos de aligeramientos.

En esta obra de fábrica es donde se observa la bravura, sobriedad, entereza y robustez de la ingeniería romana.

Las pilas de este Puente con un número de 9, son exentas y de unas dimensiones de:

$a1 = 3'17$; $a2 = 3'24$; $a3 = 3'27$; $a4 = 3'3$; $a5 = 3'4$; $a6 = 3'3$; $a7 = 3'27$; $a8 = 3'24$; $a0 = 3'17$.

La rasante de este Puente es prácticamente horizontal y los tajamares se han realizado de tal forma que lleguen a la parte superior²⁸.

La longitud de este Puente, en pies romanos, es de 124,16 por 3,42, pies, su altura de: (9-10m) x 3,42 pies romanos/m. y su anchura (8-9m) x 3,42 pies romanos.

La sillería es la típica romana, con una proporción de 2:1. No se usa argamasa pero existe hormigón de relleno. Las claves de los arcos distribuidos radialmente con aparejos perfectos.

Su sección transversal es un rectángulo con un triángulo a la parte de aguas arriba y recto aguas abajo²⁹.

La relación vano a macizo ha de ser 2,9. Con este dato y sabiendo que el cuadro de la luz intermedia es aproximadamente al producto, de la luz de sus arcos contiguos. Se ha tenido en cuenta para la reducción del Puente: primero, la clase de estilo dentro de la tipología imperial. Segundo, la relación $K = L : a = 2,9$ para que sea tipo del Imperio:

Tercero, ha de cumplir la Ley armónica de la ingeniería romana de Puentes.

Es decir: $\text{luz}_2^2 = \text{luz } 3 \cdot \text{luz } 4$

$$\text{Arco n}^\circ 1: k1 = \frac{9}{3'17} = 2'87$$

$$\text{Arco n}^\circ 2: k2 = \frac{9'2}{3'17} = 2'9 \quad k_2^1 = \frac{9'2}{3'24} = 2'84$$

$$\text{Arco n}^\circ 3: k3 = \frac{9'4}{3'24} = 2'9 \quad k_3^1 = \frac{9'4}{3'27} = 2'84$$

$$\text{Arco n}^\circ 4: k4 = \frac{9'5}{3'27} = 2'96 \quad k_4^1 = \frac{9'5}{3'27} = 2'87$$

$$\text{Arco n}^\circ 5: k5 = \frac{9'8}{3'3} = 2'96 \quad k_5^1 = \frac{9'8}{3'4} = 2'9$$

$$\text{Arco n}^\circ 6: k6 = \frac{9'8}{3'3} = 2'96 \quad k_6^1 = \frac{9'8}{3'4} = 2'9$$

$$\text{Arco n}^\circ 7: k7 = \frac{9'5}{3'27} = 2'96 \quad k_7^1 = \frac{9'5}{3'27} = 2'87$$

(24) Ibid. Vol. n° 11 y 12 (planos).

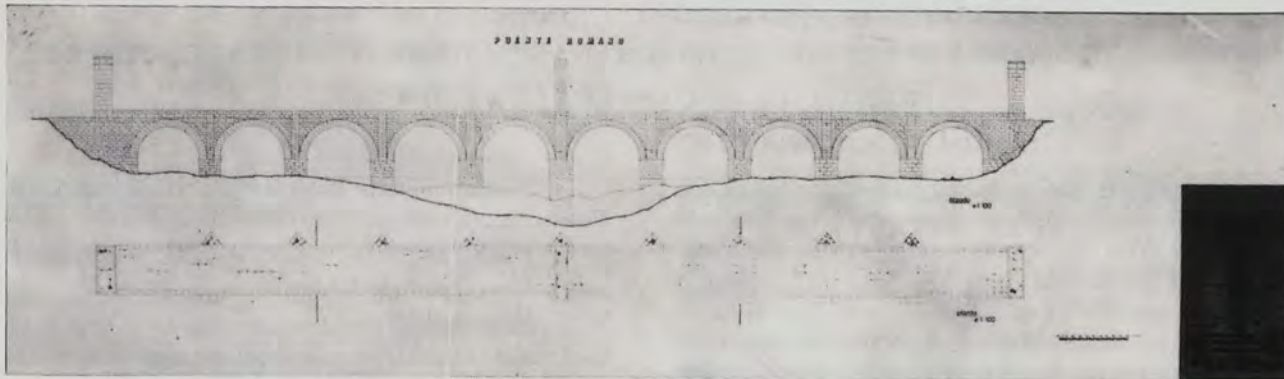
(25) Ibid. Vol. n° 11 y 12 (planos).

(26) Para pasar a pies romanos hay que multiplicar por 3,42.

(27) Ibid. Vol. n° 8, pág. 43s.

(28) Ibid. Vol. n° 11 (planos).

(29) Ibid. Vol. n° 11 (planos).



Puente romano, periodo del Imperio

$$\text{Arco n}^\circ 8: k_8 = \frac{9'4}{3'24} = 2'9 \quad k_8^1 = \frac{9'4}{3'24} = 2'84$$

$$\text{Arco n}^\circ 9: k_9 = \frac{9'2}{3'17} = 2'9 \quad k_9^1 = \frac{9'2}{3'24} = 2'84$$

Como se aprecia cumple con esta constante estudiando las relaciones armónicas entre sus arcos:

$$\text{Arco n}^\circ 2: \text{luz}_2^2 = \text{luz } 1 \cdot \text{luz } 3; 9'2^2 = 9 \cdot 9'4; 84'64 = 84'6$$

$$\text{Arco n}^\circ 3: \text{luz}_3^2 = \text{luz } 2 \cdot \text{luz } 4; 9'4^2 = 9'5 \cdot 9'2; 99'36 = 87'4$$

$$\text{Arco n}^\circ 4: \text{luz}_4^2 = \text{luz } 3 \cdot \text{luz } 5; 9'5^2 = 9'4 \cdot 9'8; 90'25 = 92'12$$

$$\text{Arco n}^\circ 5: \text{luz}_5^2 = \text{luz } 4 \cdot \text{luz } 6; 9'8^2 = 9'5 \cdot 9'8; 96'04 = 93'1$$

$$\text{Arco n}^\circ 6: \text{luz}_6^2 = \text{luz } 5 \cdot \text{luz } 7; 9'5^2 = 9'4 \cdot 9'8; 90'25 = 92'12$$

$$\text{Arco n}^\circ 7: \text{luz}_7^2 = \text{luz } 6 \cdot \text{luz } 8; 9'4^2 = 9'5 \cdot 9'2; 88'36 = 87'4$$

$$\text{Arco n}^\circ 8: \text{luz}_8^2 = \text{luz } 7 \cdot \text{luz } 9; 9'2^2 = 9 \cdot 9'4; 84'64 = 84'6$$

Los arcos son todos de medio punto, las cargas no están compensadas lo que hace que se arruine todo el Puente si ocurre algún imprevisto en algún arco. Al no tener en los tímpanos arcos de aligeramiento, se pueden conseguir constantes vano-macizo relativamente más altas que en otras tipologías.

XAVIER BERTOMEU BLAY

ANEJO-ESTUDIO DE LA RECOPIACION COMPARATIVA DE LAS POSIBLES TIPOLOGIAS DE PUENTES ROMANOS EN ESPAÑA PARA LA INVESTIGACION DEL NUESTRO DE AL-QANTARA EN VALENCIA

En esta parte, para deducir las leyes tipológicas que rigen la construcción de Puentes romanos, se han estudiado la mayoría de los Puentes romanos que existen en España. Estos bien del período de la República, del Imperio o mixtos. A continuación se citan estos y se recogen de forma gráfica en el volumen nº 8 de la tesis doctoral del autor. Esto, con el fin de resumir brevemente las distintas características, del nuestro de Al-Qántara o simplemente de Alcantara.

PUENTES ROMANOS DEL PERIODO DE LA REPUBLICA

- Tramo central del Puente de Mérida 25 A.C. con arquillos de aligeramiento. Los otros dos tramos sin arquillos de aligeramiento pertenecen al período del Imperio. Siendo el tercer tramo del período de Trajano y el primero, seguramente de Augusto.

- Puentes en la región romana de Gallecia, calzada número 34 de Summo Pyreneo Asturica:

- Puentes de Cangas de Onís, de Colloto, de Peñafior, de Olloniego, de Godos, de Sogronio, de Udrión, de Romanón, de Ceceda, de Salime, de Cayés, del Barco, del Soto, de Cangas de Tineo (río Narcea), de Santo Adriano, sobre el río Trubia, de San Andrés (ruinas), sobre el río Sella, de Laviana, de Lavidre, de Sotres (Picos de Europa), de Poncebos.

En la región gallega, itinerario de Antonino en la provincia de Orense, tenemos los puentes:

- Mayor de Orense, de la Cigarrosa, de Puebla de Tribes, de Porto Morisco, de San Clodio.
- Puente de Guadalajara sobre el río Henares.
- Puente de la Garganta de Pedro Chate en Valencia.
- Puente de la Pollensa en Mallorca.

La provincia Tarraconense tiene los siguientes puentes romanos:

- Puentes del Abiego (aguas abajo sobre el río Alcanadre), del Diablo sobre el río Esera, de Camarasa sobre el río Segre; de Canfranc, sobre el río Aragón de estilo alomado.
- En la provincia de la Coruña, tenemos el de San Juan de Carballo, sobre el Allones.
- En la provincia cartaginense, tenemos el de los Carabineros.

- Puente antiguo de Balaguer en Lérida del período de Cesar contra Pompeyo.

- Puente de Guijo de la Granadilla, tipo alomado adoptado en el período Medieval.

- Puente de la Reparacea. Este situado según Altadill en el camino calzada romana entre el enlace de la calzada de Oyarzun y la vía nº 34 del itinerario de Antonino, pasando por las cercanías de Lecároz, Oharritz, Reparacea y entre Espinel y Linzoain.

- Puente de Santo Adriano en el pueblo de Villanueva de Santo Adriano de tipo alomado.

- Puente de San Andrés (alomado), sobre el río Sella.

- Puente de Cangas de Tineo sobre el Narcea, tipo alomado.

- Puente de Cangas de Onís, en el principado de Asturias. Situado en la confluencia de los ríos Guena y Sella.

- Puente de Valdestillas sobre el Adaja.

- Puente sobre el Vero, situado en el camino de Alquezar a Barbastro.

- Puente del Rumblar, (tipo alomado).

- Puente del Tamuja, tipo alomado con un arquillo de aligeramiento.

- Puente de Luco, sobre el río Jiloca, provincia de Teruel (con arquillos de aligeramiento).

- Puente de Gibrazo (con arquillos de aligeramiento).

- Puente de Caganchez (con un arquillo e aligeramiento).

- Puente del arroyo de Cagánchez, situado en la vía romana que partiendo de Mérida (Emerita Augusta) pasaba el Guadina por el Puente de Medellín.

- Puente del cubo, sobre el río Hervás, en la vía de la Plata.

- Puente de Gíbralzo, en la vía romana que enlazaba Cñaceres (Norba Cerarez) con Trujillo (Turga Ilium).

- Puente de Andujar sobre el río Guadalquivir con siete arquillos de aligeramiento.

- Puente de Colloto, sobre el río Nora en el camino de Pola de Siero.

- Puente de Villa del Río situado a 2 km. del upeblo del mismo nombre sobre un arroyo, llamado el Salado de Porcuna.

- Puente del Guadalmellato, en la provincia de Córdoba, se le designa vulgarmente por Puente Mocho.

- Puente Guadaloz o Puente de Cartuja, sobre el río Guadalete.

Puentes Romanos del Periodo del Imperio existentes en España

- Puente de Alcantara, sobre el río Tajo frontera con Portugal en Cáceres.

- Puente de Alcantara, sobre el río Tajo en Toledo.

- Puente de Albarregas, sobre el río.

- Puente de Guijo de la Granadilla.

- Puente de Mérida, (segundo y tercer tramo laterales). Las alcantarillas de aguas negras de Mérida.

- Puente de Segura, sobre el río Eljas en la frontera de Portugal.

- Puente de Medellín o Metellinum, sobre el río anas.

- Puente de Salamanca, situado en la ciudad del mismo nombre.

- Puente de Alconetar o Alconera, situado a tres leguas del Cosar y cinco de Cáceres.

- Puente de Albarregas y del Aljucén en Mérida.

- Puente de Cáparras, sobre el río Ambroz.

- Puente de la Vera en la comarca del mismo nombre en la provincia de Cáceres entre el Tiétar y la Sierra de Gredos.

- Puente de el Garro.

- Puente del Vadillo cerca de Cáceres en el camino: Cáceres Trujillo.

- Puente de la doncella sobre el río Ambroz en la vía romana de la Plata.

- Puente de Córdoba, sobre el arroyo salado de Porcuna de la actual carretera de Sevilla a Cádiz. Perteneciente a la vía romana que unió Hispalis y Gades.

- Puente de Rabanales, a 3 Km. de Córdoba, junto a la carretera de Andalucía.

- Puentes de Ronda, sobre el río Guadalhorce, conjunto de puentes situados en un corte geológico casi vertical de 200 m. de desnivel.

- Puente de Alcalá de Guadaira, sobre el río del mismo nombre.

- Puente de Niebla, sobre el río Tinto. Situado en la carretera de Sevilla a Huelva. Conicidente con la vía romana de Ostio Fluminis Anae a Emérita. Itinerario de Antonino.

- Puente de Ecija, sobre el río Genil, junto a la ciudad de Ecija en la carretera de Andalucía. Habiendo sido

originario de la vía de Córdoba a Hispalis. Dando entrada a la mansión de la vía Cástulo Córdoba. Itinerario de Antonino.

Puentes del Periodo del Imperio, de la Republica o Mixtos.

(Aún por clasificar por ser difícil su perfecta identificación, por haber sido reconstruidos en distintos periodos.)

- Puente del Arroyo Molino, situado en el Camino de Andújar al puente del Jándula, en la provincia de Jaen. Esta obra de fábrica es parecida al de Carmona.

- Puente de los Pedroches y la alcantarilla romana en el arroyo de la Buena Agua. Está situada en la vía romana del Guadalquivir, (Córdoba Castulo).

Puentes Parcialmente Transformados:

- El de Bembézar, de las Herrerías en Cazorla, de la Cala de Huelva en la vía romana Emérita a Hispalis, de Guadajoz, del Guadiato, de Ubeda la Vieja, sobre el Guadalquivir, de Granada y posiblemente también transformado en el siglo XVI cuyo nombre es Jándula.

- Puente de Martorell o del Diablo, sobre el Llobregat en la región catalana.

Otros puentes sobre el río Llobregat de fábrica romana:

- Puentes de Caldas de Montbuy, de Manresa y Cardona, sobre el Cardener, el de San Juan de las Abadesas, de Monistrol, de Viumare, de Balsareny, de Sallent, de Berga, de Poble de Lillet y el de Bagá en el río Bastareny.

- Puente antiguo de Balaguer (Lérida), sobre el río Segre.

- Los puentes del Nuria, del Cremall, de Escales en el Noguera Ribagorçana; están sobre el Ter.

Entre los puentes de Navarra de abolengo romano tenemos:

- El de Zubiri, Tudela, Isaba de la Trinidad, de la Reparacea, Orcoyen, Lumbier, Huarte Aranquil.

En la región aragonesa y del Ebro, tenemos los puentes:

- El de Zaragoza, los posibles de fábrica romana del barranco de la Aluenda y el de Sacedón, el de Mantible sobre el Ebro, Agoncillo, Churi.

- En la provincia de Huesca tenemos los puentes de Jaca, las Puñas, de Vero, del embalse de la Pena o del Diablo, del valle de Isabena, del río Esera.

- En la provincia de Teruel tenemos: El de Luco en el Jiloca, Puente de Rubielos sobre el río Mijares.

- En las vascongadas tenemos los Puentes de Lillodas, de tres Puentes, de Vitoria, estos en la provincia de Alava. Los de Ciquina, Ondarroa Valmaseda en la provincia de Vizcaya.

- Puentes de la provincia de Pontevedra, tenemos el de Sampayo, de la Ramallosa, de Fillaboa, de Areas de Cerdedo.

Puentes de la provincia de Lugo:

- Puente del mismo nombre (Rasante horizontal).
- Puente Gatin o Neviae sobre el Navia.
- Puente en la localidad de Suarna (Camino de este nombre a Paradela).
- Puentes de la Coruña, tenemos: el de Cesures, Bea, Ledesma, de Aixón, Martiá, Olveira.
- Puentes romanos de la provincia Cartaginense, según Cea Bermúdez "Antigüedades romanas en España":
- Puentes de Granaturla en Oretum (Ciudad Real), Chelva (Valencia), de Segura de la sierra (Cerca del Guadalquivir), de la Alcántara provincia de Murcia, el de Acci, que desapareció al trasladar la ciudad a la actual Guadix.
- Puentes del camino e la Fuenfria, calzada de Tituliam a Secovia, el Itinerario de Antonino Núm. 24, como el Puente del Molino.
- Puentes del Guadarrma-Tramoi Villalba Torre-lodones, calzada romana dese Titulcia hasta Cauca, tenemos el Puente Castellano y en la vía romana del Puerto Fuenfría a Septimanca tenemos el Puente de los Lavaderos, de Eresma, de Coca, de Valdestillas, de Siete Iglesias en Matapozuelos.
- Puentes de la vía romana, Uxama-Augustoriga, tenemos: el de Uxama (Osma), Puente de Osma, de Avion (en ruinas), de Garray, de la Tejada (ruinas), de Masegoso. (Aunque sufrieron transformaciones teniendo algunos arcos ojibales o góticos, en el arranque y muros son romanos, otros son mixtos como el Puente de Simancas o el Puente de Toro con veintidos arcos.
- Alcantarillas romanas próximo a Sigüenza, Puente del Arenal en Arenas de San Pedro (Ávila). Otros Puentes en la provincia de Avila son: Puentes sobre el río Valdemaqueda, sobre el río Voltoya, sobre el Adaja (Carretera de Avila a Gredos), de Barco de Avila en el tormes, sobre el Cofio de Valdemaqueda.
- En Palencia y Soria se distinguen los Puentes sobre el Carrión en Carrión de los Condes, Pinilla (Soria), sobre el Duero (Soria).
- En Zamora y Salamanca tenemos los Puentes de Zamora (totalmente en ruinas), sobre el Esla en benavente (ruinas), en la carretera Zamora Femroselle, de Alba de Tormes (Salamanca).
- En Burgos y León tenemos: Puentes de Coruña del Conde sobre el río Arandilla, sobre el Valeraduye (cerca de Sahagún), en la Calzada de Sahagún a Lancia, de San Justo de Astorga, de Orbigo.

- En Cuenca, Ciudad Real y Valencia tenemos: El punete del Castellar del Palonuevo, de Una en el Jucar (Cuenca), en el barranco de los Arcos, Chelva; de Oretum, sobre el río Javalón (Ciudad Real), del Alguacil, de la región de La Vera, de la Garagante de Pedro Chate (del período de la República), en la gargante de Guallaminos.

- Puente de Alconetar en la construcción de la presa de Alcántara fue desmontado para solvar los romanos.
- Acueducto de Segovia.
- En la provincia romana de la Lusitania existen los Puentes de Alange que sobre el río Matachel, de Magasca, entre la Cumbre y Plasenzuela, de Ibor y de Cuancos, de Palomas, de Jaranda.
- Puente del Guadalete en la provincia Bética.
- En la provincia Tarraconense tenemos los Puentes de la república, y los Puentes del período del imperio, llamados de Canfranc, del Campo sobre el río Esera (19 m. de luz), de Murillo sobre el río Esera, del Congosto de Olvena, de Olvena, Tercer Puente de Olvena, de Alcanadre en Abiego.

En Galicia tenemos:

- En la provincia de Pontevedra los puentes de Sotomayor, de los Remedios sobre el Tea, de almofrey, de Caldas de Reyes sobre el Bermana.
- En la provincia de Lugo: El puente de Lugo, de Galín, de Viladesuso, de Carracedo sobre el Neira.
- En la provincia de La Coruña: El puente de Ulla, de Mellid sobre el Furelos, de Libureiro, de Ledesma, de S. Juan de Carballo sobre el Allones del período de la República.
- Puentes de la calzada romana del puerto de Vegarada, son el de Valdepielapo, del Ahorcado, Pontón sobre Caldas de Nocedo y Cueto Andino, Pontón sobre el arroyo de Villavias, de Cerulleda.
- En la provincia de Burgos tenemos los puentes de Saramón sobre el Brulles; Canizar de los ajos, sobre el Hormazuelas; de la Magdalena, sobre el Oroncillo; de Gumiel de rizan, sobre el Gromejón; de Coruña del Conde, sobre el Arandilla; de Olmos-alboas, sobre el Ausin; de Aguera sobre el Cerneja.
- En la provincia de Orense, en la vía romana del Itinerario de Antonino, tenemos los puentes de Freixu en la carretera de celanova a Orense, de Baños de Malgas en la carretera del mismo nombre sobre el río Arunoya, de Pazos de Arenteiro, de Lonía, del polvorín, e Sobradelo sobre el río Barana, del Agro en el río Covas, sobre el río Lonía y el Lima entre Torno y Herdadina.