

Aspectos constructivos del Puente Romano de Mérida



SANTIAGO FEIJOO

INTRODUCCIÓN

Si en algo están todos los investigadores de acuerdo es en que para construir hacen falta una serie de reglas, unos principios básicos sin los cuales toda obra esta destinada al fracaso. A estas normas se ha llegado empíricamente ya desde la primera cabaña prehistórica y se resumen en tres puntos: en primer lugar, que el edificio sirva para el fin propuesto; en segundo, es imprescindible que no se caiga, y en tercero, una voluntad de obtener unos resultados estéticos. Al fin y al cabo son tres conceptos: utilidad, resistencia y belleza (o intención de obtenerla) y son aplicables a casi toda la industria humana (Castro, 1995: 9-10), por lo menos hasta la Revolución Industrial y muy acusadamente en la sociedad de consumo actual en la que el segundo punto es cada vez más discutible. Hay un cuarto principio, que si bien es más difuso no deja de cumplirse generalmente, y que se ha definido popularmente como la "Ley del mínimo esfuerzo", donde el hombre parece que utiliza la mayor parte de su ingenio en hacer cualquier cosa con la máxima economía de medios y trabajo. En Arquitectura, como

en todo, se aplica claramente en la ejecución de la obra, pero es en el proyecto de la misma donde se vincula inextricablemente con el de belleza, pues modulación, simetría y canon son las herramientas más cómodas para el arquitecto y a la vez algunos de los exponentes de la belleza en época clásica. En este ámbito, aunque el terreno es cenagoso pues influyen múltiples factores, es donde profundizaremos para intentar comprender las intenciones de los constructores del puente de Mérida.¹

En rasgos generales el puente aparece bien conservado, aunque ha sufrido bastante a lo largo de su dilatada historia: avenidas del río, voladuras y cortes de sus arcos, todo ello con sus respectivas restauraciones bien documentadas en la tesis doctoral de José María Álvarez (1983), que han desfigurado lo suficiente el aspecto original de la obra como para dificultar su lectura. Siguiendo la ya tradicional descripción del puente, subdividiéndolo en tres tramos, comenzaremos el análisis por el más cercano a la ciudad, numerando los arcos a partir de este punto.

¹ Agradezco a Miguel Alba Calzado sus valiosas sugerencias que han enriquecido sustancialmente este trabajo, evitando en muchos casos que el puente no me dejara ver el río.

Medidas del primer tramo:

Arcos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Luces	7.38	7.74	8.87	9.55	10.32	9.54	8.85	7.12	7.05	6.7

1.1- Luces de arcos.

Arcos	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Ancho pila	4.80	4.70	4.93	5.51	5.35	4.87	5.96	4.50	4.46

1.2- Ancho de pilas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 pasos	5p + 1 palmipes	6 pasos	6p + 2 palmipes	7 pasos	6p + 2 palmipes	6 pasos			4p + 2 palmipes

1.3- Modulación de los arcos.

1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
3pasos+1palmipes	3p+1palmipes	3p+1palmipes	4p-1palmipes	4p-1palmipes	3p+1palmipes			

1.4- Modulación de las pilas.

Medidas para la primera ampliación:

Arcos	36	37	38	39	40	41	42	43
Luz	5.6	5.35	5.58	5.57	5.9	5.65	5.63	5.6

1.5- Luces de arcos.

Pilas	36-37	37-38	38-39	39-40	40-41	41-42	42-43
Ancho	4.7	3.72	3.76	3.72	3.75	3.72	3.73

1.6- Ancho de pilas.

Medidas de la segunda ampliación:

Arcos	44	45	46	47
Luz	5.68	5.7	5.67	5.6

1.7- Luces de arcos.

Pilas	43-44	44-45	45-46	46-47
Ancho	3.75	3.65	3.7	3.7

1.8- Ancho de pilas.

Medidas de la tercera ampliación:

Arcos	48	49	50	51
Luz	5.6	5.6	5.6	5.6

1.9- Luces de arcos.

Pilas	47-48	48-49	49-50	50-51
Ancho	3.9	3.9	3.9	3.9

1.10- Ancho de pilas.

Medidas de la cuarta ampliación:

Arcos	52	53	54	55	56	57
Luz	6	6.6	7.15	7.8	7	6.75

1.11- Luces de arcos.

Pilas	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57
Ancho	3.9	3.9	3.85	4.05	4.4	3.85

1.12- Ancho de pilas.

Arcos	52	53	54	55	56	57
Luz	10gradus - 2deunx	11gradus - 2deunx	11gradus	12gradus	10gradus + 2deunx	10gradus - 1deunx

1.13- Modulación de los arcos.

Pilas	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57
Ancho	6gradus	6gradus	6gradus	7gradus - 2deunx	6gradus + 2deunx	6gradus

1.14- Modulación de las pilas.

LÁMINA 1
Medidas de arcos y pilas del puente

PRIMER TRAMO

En este tramo se puede apreciar la traza original casi en su totalidad, pues tiene diez arcos de los cuales sólo los números 8 y 9 son restauración posterior (Álvarez, 1983: 36), afectando también a las pilas sobre las que se asientan. Las medidas² de las luces (láminas 1.1 y 1.2) se han tomado de nuevo mediante estación total, dado que se observan serias diferencias entre las publicadas por Fernández Casado (1982) y por Álvarez (1983).

La concordancia de las luces con las teóricas medidas canónicas romanas resulta asombrosa, apreciándose un claro aumento proporcional de las mismas hacia el arco n.º 5, el de mayor tamaño, y la reducción simétrica hacia el final del tramo. Tomado como base el *passus* de 1'4787 m. se aumenta uno alternamente mientras que en los arcos intermedios se resta o se suma el *palmipes* de 0'3697 m., también proporcionalmente, en una secuencia lógica (lámina 1.3).

Lo primero que llama la atención es la falta de simetría en una modulación tan correcta. Resulta extraño que exista un arco de más, como ya apreció Fernández Casado (1982), pues a partir del arco central los demás se emparejan simétricamente; 4 con 6, 3 con 7, 2 con 8, 1 con 9, quedando el n.º 10 descolgado sin que haya duda de que es original y manteniendo sus proporciones con el resto del puente.

Esto nos lleva a pensar que no es que exista un arco de más, sino uno de menos, y a plantear la posibilidad de que se halle oculto por el dique sobre el que se cimienta la Alcazaba árabe, que es claramente posterior al puente (Richmond, 1930) (lámina 2). Tras este dique se observa otro previo, que nace del mismo punto pero con dirección oblicua, completamente hecho de sillería y que en sus primeras

hiladas se adosa al puente, mientras que en las superiores parece que traba perfectamente, circunstancia que estaría evidenciando una etapa intermedia y que habría que analizar detenidamente.

A favor de la hipótesis del arco soterrado es necesario hacer un somero repaso sobre la concepción de la arquitectura en la antigüedad e intentar desentrelazar su herencia en tratadistas más modernos, viendo cómo sistemáticamente hay un denominador común inherente a todos. Es un paso arriesgado y desde luego en absoluto definitivo, pues en la construcción de un puente el medio físico condiciona de mayor manera que en otras obras y es posible que la ausencia de un arco al oeste –o la presencia de uno extra al este– sea debida a esta causa. Pero más tarde entraremos en los problemas que se plantean.

Desde Vitruvio, primer tratadista conocido, se ha dado suma importancia al aspecto del edificio; ya al comienzo del libro, tras el primer capítulo donde se describe cómo debe ser un arquitecto, el segundo expone en qué consiste la Arquitectura y define profundamente el tercer principio del que hablábamos en la introducción, el ánimo de belleza, y ésta, explica, se consigue mediante el orden, la disposición y la eurytmia o proporción. Especial énfasis debemos poner en la *eurytmia* que, citando textualmente según la traducción de Agustín Blázquez, es “el bello y grato aspecto que resulta de la disposición de todas las partes de la obra, como consecuencia de la correspondencia entre la altura y la anchura y de éstas con la longitud, de modo que el conjunto tenga las proporciones debidas” y en la *simetría* o *proporción* que define como “una concordancia uniforme entre la obra entera y sus miembros”, y una correspondencia de cada una

2 Agradezco al Consorcio de la Ciudad Monumental Histórico-Artística y Arqueológica de Mérida la toma de medidas para el primer y segundo tramo del puente sin cuyos datos este traba-

jo habría sido imposible. Las correspondientes al tercer tramo han sido tomadas por el autor. Los números en cursiva corresponden a arcos o pilas restaurados.

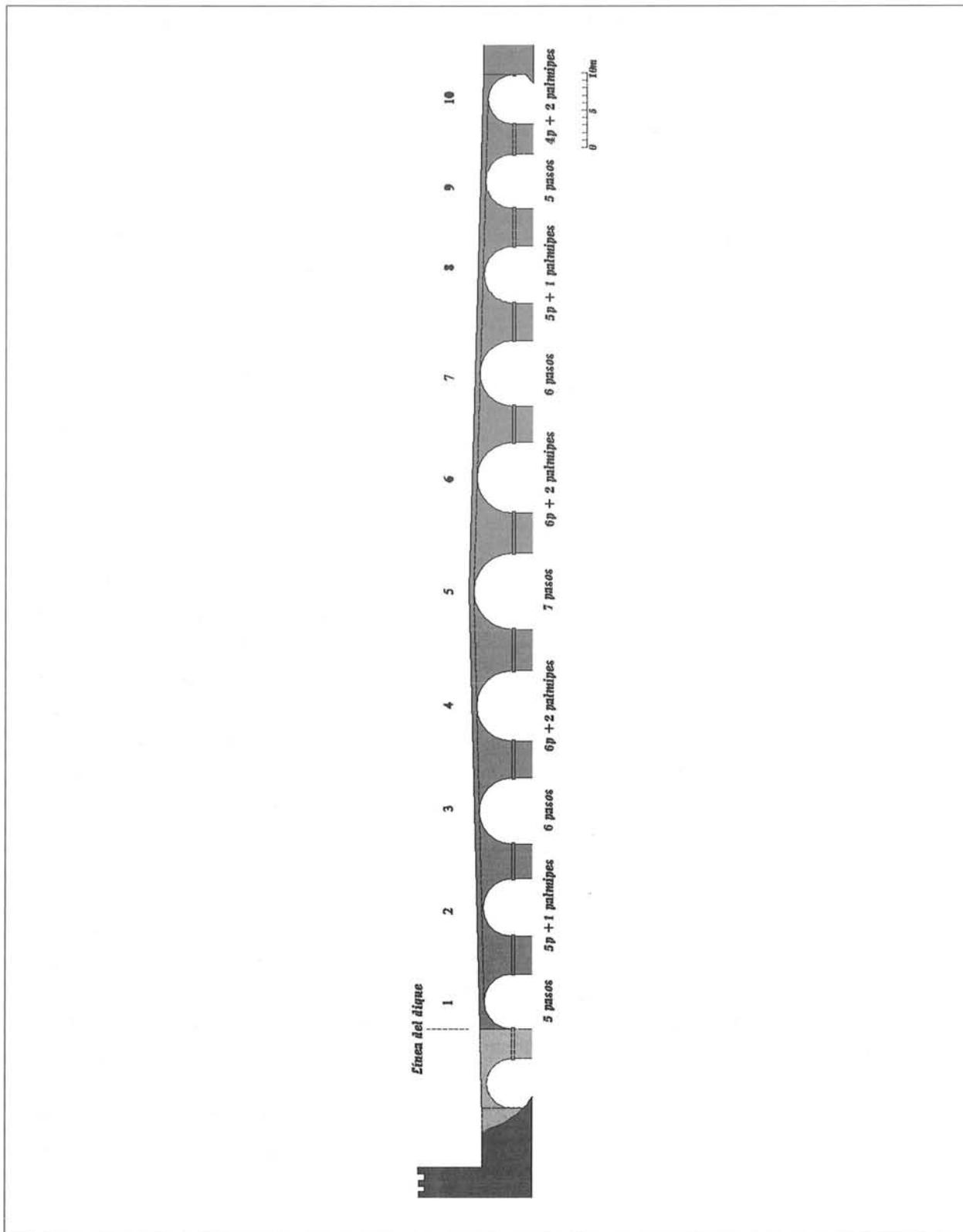


LÁMINA 2

Esquema del primer tramo con el posible arco simétrico al n.º 10 (alzado norte)

de las partes separadamente con toda la obra” y concluye, en el capítulo tercero, con una frase que pone de relieve la importancia de estos fundamentos: “Finalmente, la belleza en un edificio depende de que su aspecto sea agradable y de buen gusto **por la debida proporción de todas sus partes**” (Vitruvio, 1991: 12-17). Estos conceptos son los que definen la armonía dentro de una construcción en época clásica, y se expresarán de distintas formas según sean las maneras de entender y de aplicar la proporción de las partes con el todo: modulando de forma creciente o decreciente, caso de los cuerpos en altura del acueducto de Segovia; repetición del mismo esquema reiterativamente, como en el acueducto de los Milagros o, por último; desarrollando una perfecta simetría como en la escena del teatro de Mérida.

Esta inquietud no es patrimonio único de Vitruvio, sino que se aplica en la práctica y de forma compleja desde mucho antes de escribir éste sus libros y ha sido una constante en la génesis de los edificios y en la teoría de los tratadistas posteriores a él, en gran medida sus herederos. Está presente en el siglo XV en Antonio Averlino o en León Batista Alberti (Alberti, 1991: 274). Sin embargo es entre los siglos XVI y XVIII donde encontramos la mayor afinidad con el período romano, tanto en técnicas constructivas como en capacidad de movilizar recursos, así como un volumen ingente de tratadistas entre los que se puede destacar Claude Perrault, quien en su traducción de Vitruvio, de 1684, interpreta la simetría como “la relación que las partes derechas tienen con las izquierdas, y las de arriba con las de abajo, y las de delante con las de atrás, en tamaño, figura, altura, color, número, situación y en general en todo lo que puede asemejar unas con otras” (Martín, 1997: 79).

Se podrían exponer múltiples ejemplos reiterativos, pues todos beben de la misma fuente; mejor o peor interpretado, Vitruvio constituyó el punto de partida y de obligada referencia para todos los archi-

tectos de la Edad Moderna, que se afanaron en analizar sus doctrinas y en buscar su correspondencia con los edificios de la antigüedad (León y Sanz, 1994: 35). Desde Vitruvio este corpus teórico no será puesto en duda hasta llegar el siglo XIX, cuando se comience a tener otra visión del mundo; en contraposición a la visión clásica, donde el concepto de simetría y de una belleza ideal parte de la Naturaleza y sobre todo del hombre, en este siglo, se recalca la idea contraria al ver al hombre y las realidades naturales como asimétricas (Martín, 1997: 79-80).

Todo ello confirma como fundamento de la definición de belleza clásica a la armonía y su corolario, la propia simetría, y por ello nos sorprende ver que esta regla se cumple con todos los arcos de este tramo menos con el último, que queda aislado, rompiendo como excepción difícilmente justificable con esta armonía.

En otro orden de cosas viene a colación el libro inédito de P. Pontones *Architectura hydraulica en las fabricas de puentes. Methodo de proyectarlos y repararlos. Introduccion a los maestros de quanto conviene saber para executar esta calidad de obras*, escrito entre 1759 y 1768, donde establece unas máximas preliminares que se ajustan casi como un guante al primer tramo del puente de Mérida: **número impar de arcos** para evitar que en el centro haya un pilar que embarace el paso del agua con sus previsible arrastres –el puente actualmente tiene diez, y son famosas las avenidas del Guadiana–; admite la práctica de alguna mayor elevación del arco central, aunque se decanta por su igualdad; nacimiento de los salmeres de los arcos a nivel o algo más altos que el nivel medio de las aguas; altura de los estribos o tajamares hasta el pie de los antepechos; vanos en forma de ventana o círculo sobre la pila para evacuar aguas “en tiempo de las crecientes”; anchura adecuada al tránsito, de modo que en los de alguna longitud puedan circular a la vez y con comodidad dos carruajes en sentido contrario, etc. (León y Sanz, 1994: 246, 1189-1190). La



LÁMINA 3

Vista del primer tramo desde la Alcazaba

consideración sobre que todo puente debe tener arcos impares es un dato curioso y significativo pero ampliamente relativo, pues la topografía del terreno obliga al arquitecto a adaptarse a ella, valga como ejemplo el puente de Alcántara que vuela sobre cuatro arcos. Aún así, en el caso del de Mérida no existen unos condicionantes tan férreos como en el anterior, por el contrario, el gran tajamar situado en la isla pondría a nivel la salida de este tramo con la entrada a la ciudad (lámina 3).

La topografía de esta zona es fácilmente imaginable viendo la excavación del interior de la alcazaba; hacia el interior del dique romano se observan rellenos y estructuras previos a él, ya que éste funciona como un aterrazamiento ganando superficie al río. La subida del cerro sobre el que se asientan las murallas y la ciudad está bastantes metros por detrás y sería este espacio el que tendría que salvar el

supuesto arco que "falta" y que probablemente se encuentre colmatado por el aterrazamiento del dique (figuras 4.1 y 4.2). La distancia desde el primer arco hasta la torre de la puerta de entrada a la ciudad es de aproximadamente 19 metros, suficiente para que exista uno más de la misma medida que el n.º 10, su simétrico. Este área de confluencia del puente con la puerta es sumamente compleja, pues se aúnan varios problemas como ha puesto de manifiesto Mateos (1995: 237, 238), con una rica secuencia de reformas, posiblemente achacables a que seguramente es la puerta que más tránsito soporta de la ciudad al estar directamente vinculada con la Vía de la Plata.

La modulación de las pilas (lámina 1.4) de este tramo no concuerda tan fielmente con las medidas canónicas como la de los arcos por dos razones lógicas: mientras que en estos últimos la luz viene

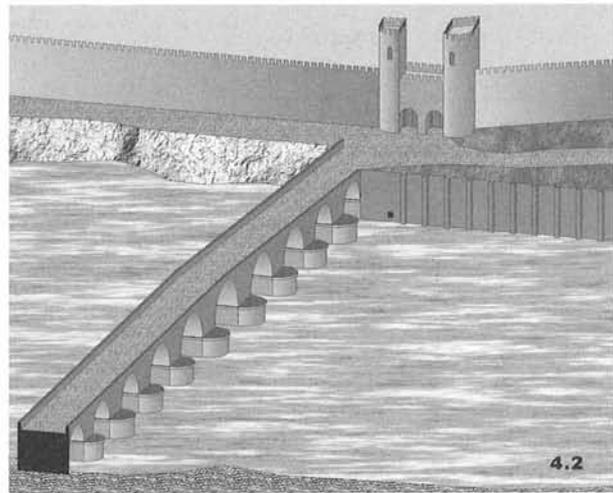
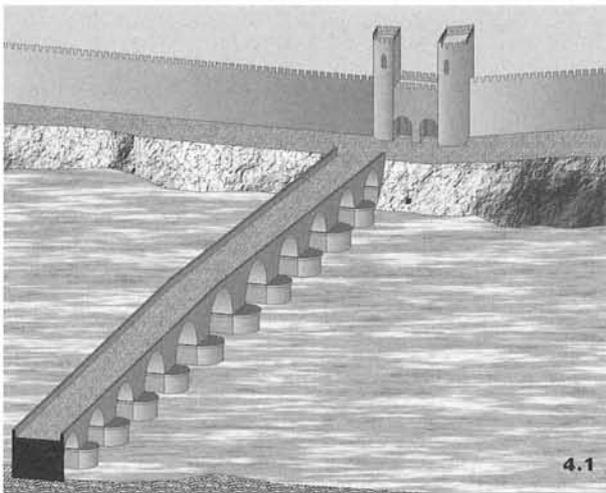


LÁMINA 4

Recreación del primer tramo tras adosársele el dique. 4.1. Vista del puente y la muralla. 4.2. Adosamiento del dique

condicionada por la cimbra y ésta se hace con medidas exactas, en las pilas el grosor está determinado por la cimentación (Liz Guiral, 1985: 39), aún así se puede intentar un acercamiento sin que la diferencia con las medidas romanas supere los quince centímetros, y en la mayoría de los casos sea menor:

En este caso no se aplica, como argumenta Fernández Casado (1982), un criterio de proporción respecto al arco, sino que se modulan independientes a

éstos pero siguiendo también un orden simétrico respecto al eje del arco n.º 5, por lo que la pilas 7-8 y 8-9 tendrían la misma longitud que las 2-3 y 1-2 respectivamente (lámina 1.4). De nuevo se queda descolgada una pila, la 9-10 aunque, si es cierto que existe otro arco igual al 10 junto al 1, podemos aproximarnos a su medida al aplicar la simetría, dando un grosor de 3,98 m., igual a 3 *passus* menos 1 *palmipes*, perfectamente acorde con el resto del puente.

SEGUNDO TRAMO

Es el peor conservado de los tres por soportar el cauce mayor del río, sólo conserva originales los arcos 19, 20, 23 y 35³ del total de 25 que tiene actualmente. Hemos incluido el arco n.º 23 a pesar de que Álvarez lo considera obra posterior (Álvarez, 1983: 40), pues parece que en su mayor parte es fábrica original, aunque no negamos que haya podido ser afectado por alguna restauración parcial. Lo

mismo opinamos de las pilas que lo circundan, donde las claves de los aliviaderos que poseen siguen una pendiente ascendente muy regular (lámina 5), destacando que el aliviadero de la pila 23-24 es mayor que el de la pila 22-23, pareciendo indicar la existencia de un arco mayor que el 23 al oeste del mismo, con lo cual éste no sería el central de este tramo, sino su inmediato. De todas formas quizás

3 Se ha separado el segundo tramo del tercero en el descansadero y no en el descendadero al ser este último obra posterior,

mientras que el primero es un elemento claramente original y articulador del puente.

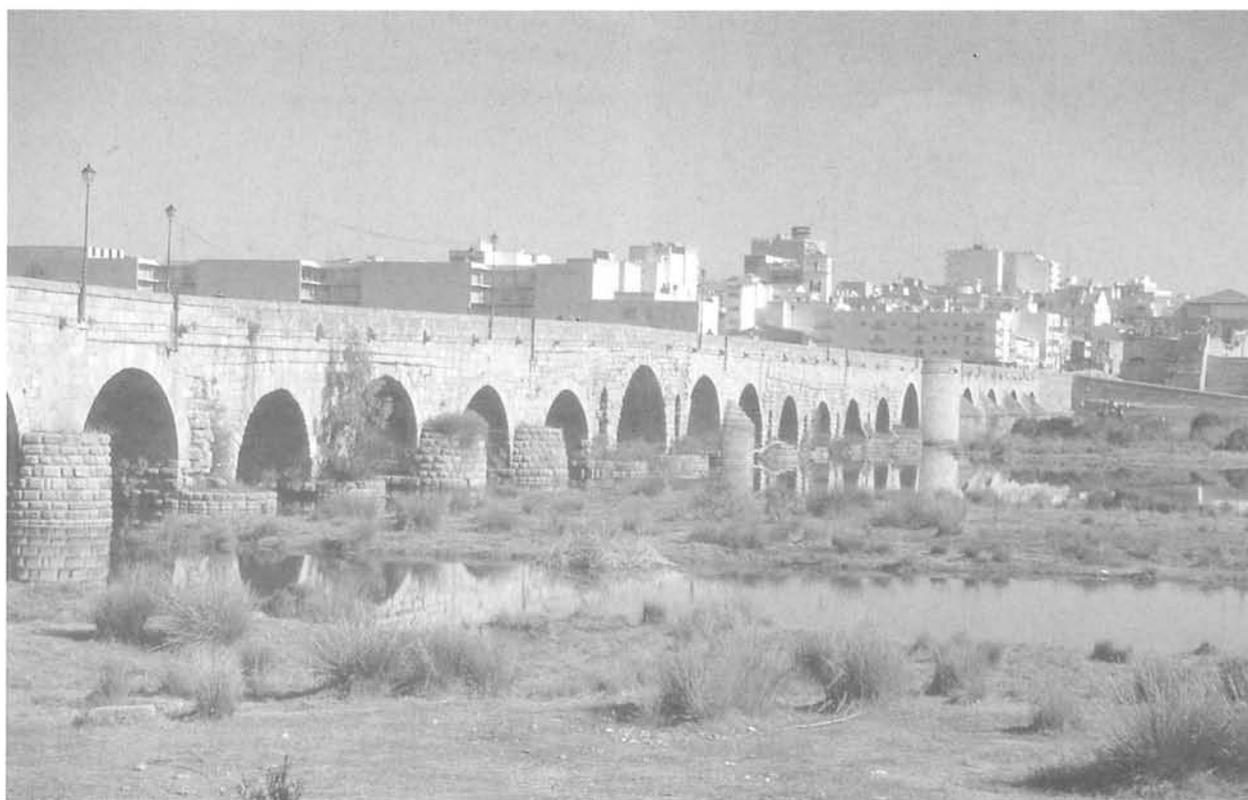


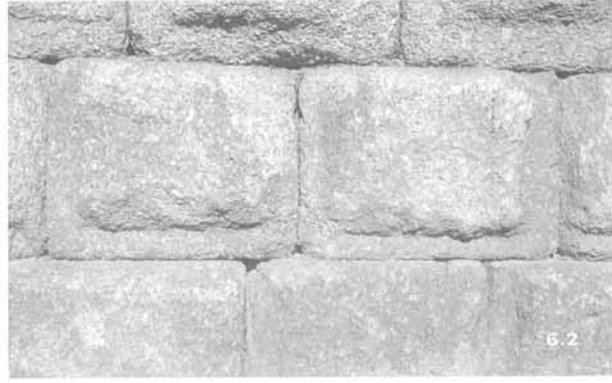
LÁMINA 5

Tramo medio. Destaca el último aliviadero, mayor que los otros

una lectura estratigráfica detenida permita identificar con precisión posibles restos atribuibles a la primera fábrica, pues con los que contamos resulta imposible cualquier intento encaminado a encontrar la regla por la cual fue construido, y posiblemente aporte nuevas medidas de pilas o luces de arco que aumenten las que poseemos y, con ello, las posibilidades de hallar la modulación y realizar una reconstrucción hipotética.

De lo poco que tenemos se pueden extraer una serie de características constructivas relevantes a la hora de compararlo con los otros tramos: Destaca la utilización de un granito que ha resistido bien la erosión, apreciándose el almohadillado como si estuviera recién hecho (lámina 6.1), aunque con una

peculiaridad reseñable en las esquinas de los sillares, donde se han producido unos agujeros de gran tamaño visibles claramente en los arcos 19 y 20 y en el descansadero del final. El granito tiene una coloración violácea bastante más oscura que el utilizado en el tercer tramo, lo que indica posiblemente su extracción de diferentes canteras. Los sillares tienen en su plano superior un pequeño rebaje, de no más de un centímetro de profundidad por tres de ancho, realizado para encajar la palanca utilizada en la colocación del sillar que se le superpone, sistema de pinza lateral que indica una técnica depurada y minuciosa y observable en otras construcciones, como en templo de Venus en Pompeya o el *Acua Claudia* en Roma (Adam, 1996: 56).



- 6.1.** Frente del segundo tramo
- 6.2.** Frente de las ampliaciones 1, 2 y 3
- 6.3.** Intradós de la tercera ampliación
- 6.4.** Frente de la cuarta ampliación
- 6.5.** Intradós de la cuarta ampliación

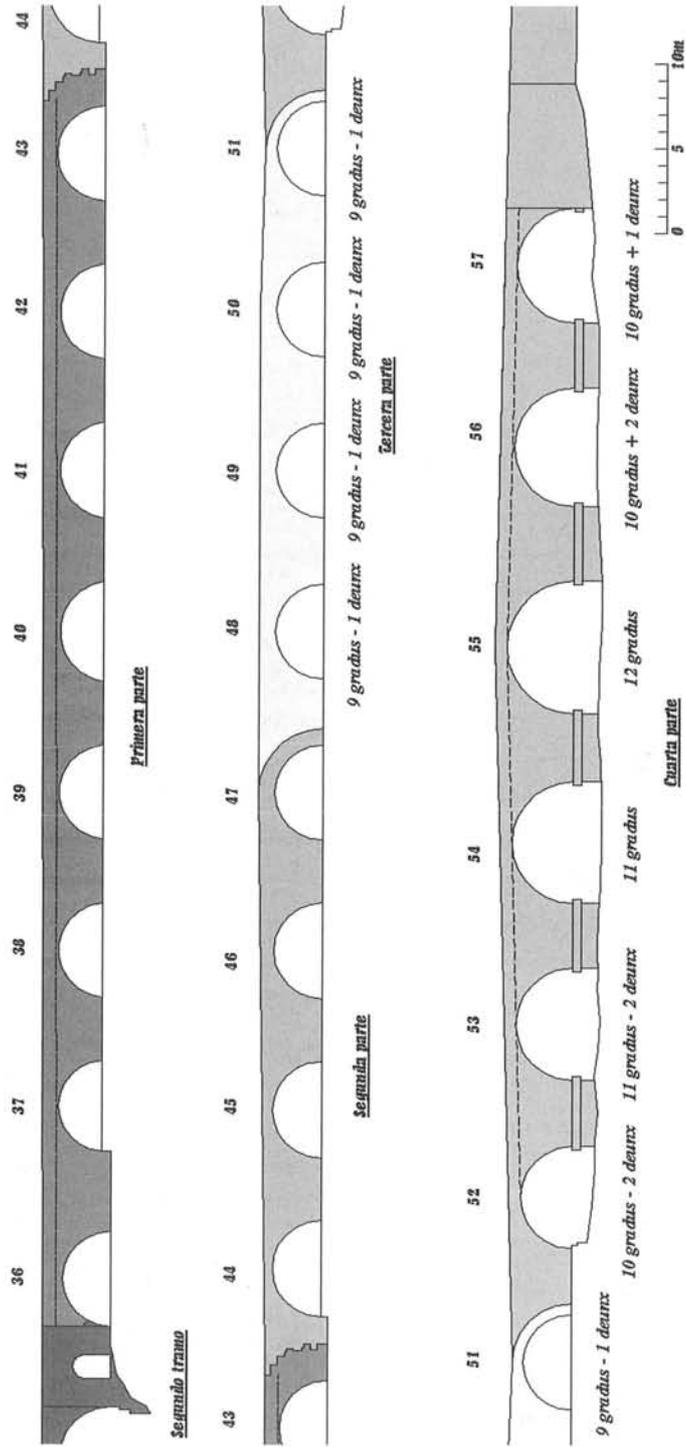


LÁMINA 7

Esquema de las sucesivas ampliaciones en el tercer tramo (alzado norte)

TERCER TRAMO

Es un tramo complejo y de gran longitud que se puede subdividir en cuatro partes bastante bien diferenciadas (lámina 7). En este caso el análisis se centra en las características divergentes que poseen las distintas obras, pues indican claramente proyectos distintos dado que son tantas y tan específicas para cada tramo que sería difícil considerarlas parte de una misma concepción unitaria, sino que obedecen a ampliaciones específicas, cada una con un proyecto y una ejecución propia, y por ende distantes cronológicamente. Aunque poseen elementos comunes, esto se debe a que es indudable que todas son fábricas romanas y que están diseñadas para un mismo fin, alargar el puente para salvar las periódicas crecidas del Guadiana. Además, sin duda estaba presente en estas remodelaciones la intención de mimetizarlas en lo posible con la obra ya construida, de forma que el conjunto resultara armónico y sin contrastes, efecto obviamente conseguido a la perfección.

Primera parte.-Arcos 36 a 43

A pesar de la aparente continuidad entre el segundo y tercer tramo (Álvarez, 1983: 64) se produce un fuerte cambio respecto al descansadero: cambia la coloración del granito a tonos más claros; el almohadillado es más basto y sobre todo se remarca en la parte inferior del sillar, quedando la superior la mayoría de las veces sin desbastar (lámina 6.2); los arcos son rebajados y tienen formas "caprichosas" debido a que la cimbra utilizada no es semicircular, sino aproximadamente de un cuarto de círculo. Esta solución se ampara en que las primeras dovelas del arco se sostienen por rozamiento sin necesidad de cimbra suponiendo un ahorro de materiales y trabajo considerable, característica que se repetirá en las otras partes del tercer tramo y que se da, por citar dos ejemplos, en el puente de Gard en Nimes y en el acueducto de Segovia. De esta

manera las tres o cuatro primeras dovelas determinan la luz, según se abran más o menos, y su forma, que se aproxima a la del arco por tranquil (lámina 8). En la lámina 8.2 se ha utilizado una cimbra para un arco de 5'6 m. de luz, ya que posiblemente se utilizara la misma para todos, y se han corregido las cuatro primeras dovelas de la derecha para llegar a la medida de 5'9 m. que tiene el arco central.

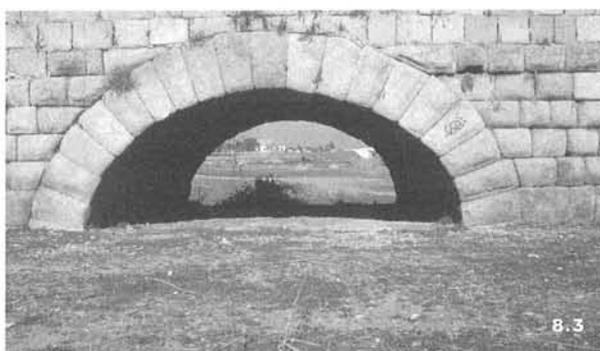
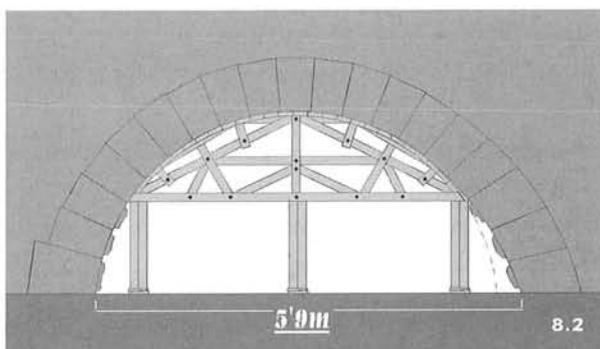
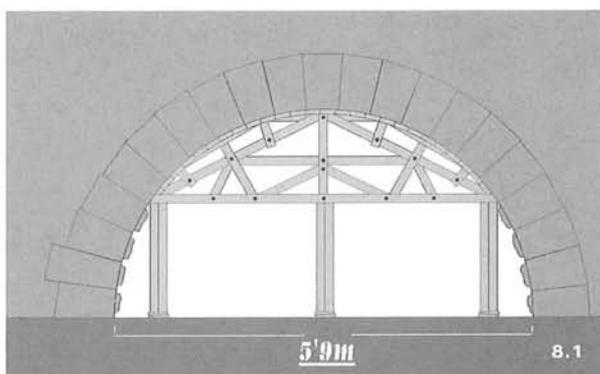


LÁMINA 8

Utilización de cimbras de cuarto de círculo. **8.1.** Cimbra para arco de 5,9 m. de luz. **8.2.** Arco de 5,9 m. de luz en el que se utiliza una cimbra para uno de 5,6 m. y rebajado. **8.3.** Foto del arco n.º 40



La cimentación es corrida a todo lo largo y esta formada por una plataforma de sillares sobre la que se asientan los arcos, cuyas luces ascienden hasta el arco central, el n.º 40, para descender hasta el n.º 43 (lámina 1.5), viéndose un claro intento de simetría, aunque en este caso esta condicionado por dos factores: el ascenso de cota del terreno, que se materializa en un escalón entre los arcos 36 y 37; y porque posiblemente la intención del constructor fuera crear una calzada prácticamente nivelada y no a dos vertientes como sería de suponer. Esto obliga a que los arcos sean rebajados, destacando lógicamente el central que esta sumamente achatado, por lo que a pesar de la diferencia de luces la línea de claves está a nivel (lámina 7).

La unión entre el segundo tramo y el tercero, entre el descansadero y el arco n.º 36, se realiza previo desmonte de un arco anterior, del cual se conservan los salmeres trabando perfectamente con el descansadero (lámina 9), y sustituyéndolo por el actual, que, como ya hemos dicho, posee un almohadillado diferente y un granito de color más claro.

Segunda parte.-Arcos 44 a 47

Las diferencias con la primera ampliación están bien marcadas, pues se aprecia un claro corte en el tímpano oeste del arco 43, al que se adosa mediante engatillados el arco 44 (lámina 10). Entre los citados arcos hay otro escalón de subida, que da paso a una cimentación donde la sillería sólo aparece en los frentes, rellenándose el interior con hormigón, contrastando con la anterior plataforma que esta compuesta completamente de sillería. Se produce una subida en la línea de cornisa discordante con la pendiente que hay previamente. Cambia la modulación, aumentando la luz de los arcos y, sobre todo, disminuyendo el ancho de las pilas (lámina 1.7 y 1.8).

Se puede establecer el eje de simetría en el arco 45 si se tiene en cuenta el último arco de la primera parte, pues es lógico que se adapte a la estructu-

ra anterior, aunque no creo que tampoco en este caso se intente hacer una pendiente a dos aguas, ya que la diferencia de luces entre los arcos 44 y 46 con el 45 es mínima (2-3 cms.) y puede que simplemente se esté insinuando esta opción. Destaca el arco 47, menor que los otros posiblemente por ser el inicio de la bajada de la calzada en un nuevo final de puente.

Tercera parte.-Arcos 48 a 51

Aunque no se ve un corte nítido respecto al tramo anterior se presentan dos diferencias que nos han movido a separarlos como distintas etapas (lámina 7).

La primera es, de nuevo, la modulación, pues en este caso resalta la perfección y uniformidad en las medidas, poseyendo los cuatro arcos exactamente la misma luz y siendo todas las pilas del mismo ancho (lámina 1.9 y 1.10). A partir de la última ampliación del tercer tramo, de la que hablaremos inmediatamente, se puede colegir que en ésta, su inmediatamente anterior, se ha utilizado el mismo sistema de medidas, modulando los arcos con 9 *gradus* menos 1 *deunx* y las pilas con 6 *gradus*.

La segunda es el almohadillado del intradós de los arcos, ausente en los tramos previos y que aquí se da en las primeras dovelas, que no irían cimbradas como ya hemos explicado, con forma de pequeño botón resaltado en el centro del sillar (lámina 6.3). Estas dos características sólo se dan en esta parte del puente por lo que son bastante indicativas de su singularidad, pero hay otros factores que también apuntan a ello, ya que se produce un nuevo cambio en la rasante de la vía y los sillares son bastante más largos, mientras que las dovelas son más cortas que en la segunda ampliación.

Cuarta parte.-Arcos 52 a 57

La solución de continuidad entre ésta y la anterior esta marcada por una fractura que recorre el



LÁMINA 9
Adosamiento del tercer tramo con el segundo

oeste del trasdós del arco 51 y sube posteriormente hasta el pretil actual (lámina 11) y que delimita la línea de adosamiento de este tramo con el previo. Son muchas las diferencias que se observan a un lado y a otro de esta línea, comenzando por la distinta tonalidad del granito, más gris en esta parte frente al anaranjado de la otra. El almohadillado también cambia, tanto en la fachada, donde destaca sobre el de las partes 1, 2 y 3 que se mantiene sin grandes variaciones y que ahora se realiza con una forma biselada a partir de las juntas (lámina 6.4), como en el intradós de los arcos, donde tiene forma de penca de alcachofa (Álvarez, 1983: 61) (lámina 6.5). La cimentación corrida en este momento se interrumpe y se hace independiente para cada pila, que en este caso posee su cornisa, formando un puente análogo al primer y segundo tramo.

La modulación es bastante compleja y encontrar

una regla válida ha sido arduo, pues se ha utilizado un sistema local y, al igual que en el primer tramo, no se ha usado una sola medida, sino dos, combinándolas, tomando la mayor como base para luego restarse la menor de forma que se adecue todo a una justa proporción. De este sistema de medidas local se ha utilizado un *gradus* de 0'65 m. y un *deunx* de 0'25 m., pudiéndose por tanto recrear el sistema completo que queda establecido en el cuadro adjunto:

Decempeda	2.6	Palmipes	0.325
Passus	1.3	Pes	0.26
Gradus	0.65	Deunx	0.25
Cubitus	0.39	Semis	0.13

Lo que no implica que existieran en la realidad todas estas medidas, ya que sólo tenemos constan-





LÁMINA 10

Línea de adosamiento entre la segunda ampliación y la primera



LÁMINA 11

Adosamiento de la cuarta ampliación con la tercera.
Se aprecia la diferente coloración del granito y los distintos almohadillados

cia de las dos citadas. La concordancia es prácticamente total con las medidas del tramo, salvo en el arco 53 y en las pilas 53-54 y 56-57 donde hay una muy interesante diferencia de 5 cms. de más en el primero y de menos en las segundas, y que pensamos que obedece a pequeñas rectificaciones para que una hipotética línea de pendientes intersecte

con todas las claves de los arcos, mientras que si se hubiesen hecho con medidas exactas ésta quedaría por debajo del arco 53 y alejada del arco 56.

En este caso el arquitecto ha optado por un modulación proporcional 10-2, 11-2, 11, 12, 10+2, 10+1, pero no simétrica; compleja, aunque acorde con las leyes de la armonía.

CONSIDERACIONES FINALES

El tercer tramo del puente se nos presenta muy rico en reformas e ignoramos si los tres arcos del final, actualmente soterrados, obedecen a otra nueva o forman parte de la última descrita, pero en todo caso, prácticamente con total seguridad se puede afirmar que ninguna de las cuatro ampliaciones es coetánea al primer tramo, pues responden a concepciones muy diferentes y la utilización de sistemas métricos distintos lo confirma, aparte de todas las otras características formales descritas. Y algo que no nos llegábamos a explicar es la contradicción de por qué, si todo el puente se concibió como algo unitario, el tercer tramo no poseía aliviaderos para prevenir las avenidas, cuando sólo se justificaba la construcción de un tramo tan largo justamente para garantizar el tránsito en caso de que éstas se produzcan, contradicción que sin embargo queda resuelta al comprender que la ausencia de éstos se debe a que son proyectos singulares y diacrónicos.

Es posible que las sucesivas ampliaciones se deban a que el río se extendiera por la orilla más somera buscando el espacio que se le robó mediante las pilas, distancia nada despreciable si sumamos el ancho de las que tiene actualmente el segundo tramo y que ronda los 80 metros, pues como ya recomendaba Pontones en las márgenes debe haber "manguardias o estribos de las cepas capaces de resistir la pujanza de los arcos y de evitar la expansión de las aguas (lo que obligaría a añadir nuevos

arcos...)" (León y Sanz, 1994: 1190). El segundo tramo y la última ampliación poseen su estribo en el final, actualmente denominados popularmente como descansaderos (aunque no así manguardias, que es la destinada a contener la expansión de las aguas), y no descartamos que el resto de las ampliaciones lo tuvieran y fueran desmontados al realizarse la siguiente. El último tramo tiene todas las características para que un cauce pasara por debajo, quizás un ramal desviado del principal por lo dicho previamente, pues si no sería lógico pensar que se habría construido como el resto y no mediante pilares en vez de cimentación corrida.

A partir de la última parte del tercer tramo se ha podido constatar que en la tercera reforma, su inmediatamente anterior, se ha utilizado el mismo sistema de medidas, indicando una pervivencia de este esquema en el tiempo y que sería muy interesante intentar rastrear en otros monumentos emeritenses para poder paralelizarlos y acercarnos a su fecha de construcción. No sucede así en las dos primeras ampliaciones donde el sistema no concuerda con ninguno de los descritos, ni se utiliza el mismo para ambas, marcando lo que parece un momento de transición. A estos dos sistemas ha sido por ahora imposible llegar, pues en el primer caso la irregularidad de los arcos no permite la recreación exactamente, aunque nos podemos aproximar si suponemos, que en parte es mucho suponer, que al igual



que en los otros tramos donde si se ha podido encontrar la medida del arco central, de 5'9 m., sea una medida exacta y no una combinación de dos, lo que nos llevaría a un 4 *passus* de 1'475 bastante aproximado al *passus* de 1'4787 del primer tramo. Para la segunda ampliación cualquier intento de acercamiento, hoy por hoy, nos llevaría a suposiciones estériles, dado que sólo se compone de cuatro arcos y éstos poseen unas luces muy similares.

Pensamos que la modulación de las pilas es secundaria respecto a la de los arcos, primero por la razón expuesta al comienzo del artículo al tener que adaptarse a la cimentación y ésta al lecho del río; segundo, porque la luz de los arcos, como su propio nombre indica, es lo que más se ve y es en lo que chocaría más una desproporción y, en definitiva, por que lo realmente importante no es el puente sino el camino que lo cruza, y la línea que marcan las claves de los arcos es su pendiente, utilizándose las pilas de comodín para que ésta sea lo más perfecta posible.

En este trabajo se ha podido llegar a una cronología relativa en el tercer tramo, que sigue una secuencia clara de ampliaciones, pero no así entre el primer y segundo tramo, dada la solución de continuidad que existe entre ambos al haber sido des-

truido sistemáticamente el tajamar en los trabajos previos a la restauración del siglo XIX (Álvarez, 1983: 66). Tampoco hemos siquiera intentado encuadrar estas fases constructivas en alguna etapa del imperio romano al tener que basarnos en criterios estilísticos, que en este caso resultarían engañosos al primar la intención de mimetizar la nueva obra con el conjunto previo y, por tanto, se adoptan los tipos de almohadillado o se modifican ligeramente. No descartamos que el almohadillado de botón de la tercera ampliación o el de penca de alcachofa de la cuarta sean algo parecido a la firma de los constructores, pues situados en el intradós de los arcos, donde menos se ven, no rompen con la estética de conjunto del puente, evitando dar a éste un aspecto de sucesivos parcheados (algo de lo que, en nuestra opinión, deberían aprender varios de nuestros restauradores contemporáneos).

Estos problemas de adscripción cronológica solamente podrán intentarse solucionar mediante una excavación sistemática de los cimientos, aunque dudamos de su efectividad debido al continuo lavado del río, o mediante sucesivos estudios de la modulación de los edificios emeritenses bien datados, de forma que podamos paralelizar e incluso completar las que hemos visto en el puente.

BIBLOGRAFÍA

ADAM, J. P. (1996): "La construcción romana, materiales y técnicas". León.

ALEXANDER, C. (1979): "El modo intemporal de construir". Barcelona.

ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. (1983): "El puente romano de Mérida". *Monografías emeritenses-1*, Badajoz .

AZKARATE, A. (1996): "Algunos ejemplos de análisis estratigráfico en la arquitectura del País Vasco". *Curso de Arqueología de la arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*, pp. 123-140. Burgos.

AZKARATE, A.; FERNÁNDEZ de JÁUREGUI, A., y

NÚÑEZ (1995): "Documentación y análisis arquitectónico en el País Vasco. Algunas experiencias llevadas a cabo en Álava". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 65-77.

BROGIOLO, G. P. (s.d.): "Architettura medievale del Garda Bresciano, analisi stratigrafiche". Grafo.

BROGIOLO, G. P. (1987): "Castello di s. Martino (Cervarese S. Croce - Pd). Analisi stratigrafica delle murature". Dattiloscritto.

BROGIOLO, G. P. (1988): "Archeologia dell'edilizia storica". Como.

CABALLERO, L., y otros (1987): "Curso de Mecánica y Tecnología de los edificios antiguos". COAM. Madrid.

- CABALLERO ZOREDA, L. (1995): "Método para el análisis estratigráfico de construcciones históricas o "lectura de paramentos"". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 36-46.
- CABALLERO ZOREDA, L., y CÁMARA MUÑOZ, L. (1995): "Un caso de lectura de paramentos y argumentación científica. S. Pedro el Viejo de Arlanza, Burgos-España". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 79-89.
- CABALLERO ZOREDA, L., y FEIJOO MARTÍNEZ, S. (1995): "Análisis de elementos constructivos en Santa Eulalia de Mérida-España". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 51-62.
- CABALLERO, L., y LATORRE, P. (1995): "Presentación: Leer el documento construido". *Informes de la Construcción*, n.º 435, p. 4.
- CABALLERO ZOREDA, L. (1996): "El análisis estratigráfico de construcciones históricas". *Curso de Arqueología de la arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*, pp. 55-74, Burgos.
- CABALLERO ZOREDA, L., FEIJOO, S., y ARCE, F. (1996): "Fotogrametría y análisis arqueológico". *Revista de Arqueología*, n.º 186, pp. 14-25.
- CABALLERO ZOREDA, L., y ARCE, F. (1997): "La iglesia de San Pedro de la Nave (Zamora). Arqueología y arquitectura." *Archivo Español de Arqueología*, n.º 175-176, pp. 221-274.
- CABALLERO ZOREDA, L., y FEIJOO MARTÍNEZ, S. (1998): "La iglesia altomedieval de San Juan Bautista en Baños de Cerrato (Palencia)". *Archivo Español de Arqueología*, n.º 177-178, pp. 181-242.
- CASTRO, A. (1995): "Historia de la construcción arquitectónica". *Quaderns d'Arquitectes-12*. Barcelona.
- FEIJOO MARTÍNEZ, S., y RÚA CARRIL, V. (1995): "La Iglesia prerrománica de San Martín de Prado en Lalín (Pontevedra)". *Informes de la Construcción*, n.º 435, 91-100.
- FEIJOO MARTÍNEZ, S., y FERNÁNDEZ MIER, M. (1996): "Experiencias de la aplicación de la lectura de paramentos en Santa Eulalia de Mérida, la Torre de Hércules, San Pedro El Viejo de Arlanza y parroquial de Lalín". *Curso de arqueología de la arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*, pp. 141-152, Burgos.
- FERNÁNDEZ, C. (1980): "Historia del puente en España". Madrid. Sin n.º pp.
- FOSTER, M. (1988): "La construcción de la Arquitectura". Barcelona.
- GAZZOLA, P. (1962): "Ponti romani". Firenze.
- HARRIS, E. C. (1979): "Principles of Archaeological Stratigraphy". Londres.
- HARRIS, E. C. (1991): "Principios de Estratigrafía Arqueológica". Barcelona.
- LATORRE, P., y CABALLERO, L. (1995a): "La importancia del análisis estratigráfico de las construcciones históricas en el debate sobre la restauración monumental". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 5-18.
- LATORRE, P., y CABALLERO, L. (1995b): "Análisis arqueológico de los paramentos del faro romano llamado Torre de Hércules. (La Coruña-España)". *Informes de la Construcción*, n.º 435, pp. 4750.
- LIZ, J. (1985): "Puentes romanos del Convento Jurídico Cesaraugustano". Zaragoza.
- LIZ, J. (1988): "El puente de Alcántara: *Arqueología e Historia*". LEHOPU. Madrid.
- MARTÍN, M. (1997): "La invención de la arquitectura". Madrid.
- MATEOS, P. (1995): "Reflexiones sobre la trama urbana de Augusta Emerita" *Anas. M.N.A.R. Mérida.*, pp 233-247.
- MORENO, F. (1995): "Arcos y bóvedas". *Monografías CEAC de la construcción-30*. Barcelona.
- PARENTI, R. (1985): "La lettura stratigrafica delle murature in contesti archeologici e di restauro". *Città e Restauro*, n.º 2, pp. 55-68.
- RICHMOND, I. (1930): "The first years of Augusta Emerita". *Archaeological Journal LXXXVII*.
- TELLO, F., y SANZ, M. (1994): "Estética y teoría de la arquitectura en los tratados españoles del siglo XVIII". *Textos universitarios*, CSIC. Madrid.
- VITRUVIO (1991): "Los diez libros de arquitectura". Barcelona
- VV.AA. (1996): "Arqueología de la arquitectura". Burgos
- VV.AA. (1996): "Strade romane, ponti e viadotti" *Atlante Temático di Topografia Antica*. Roma.

