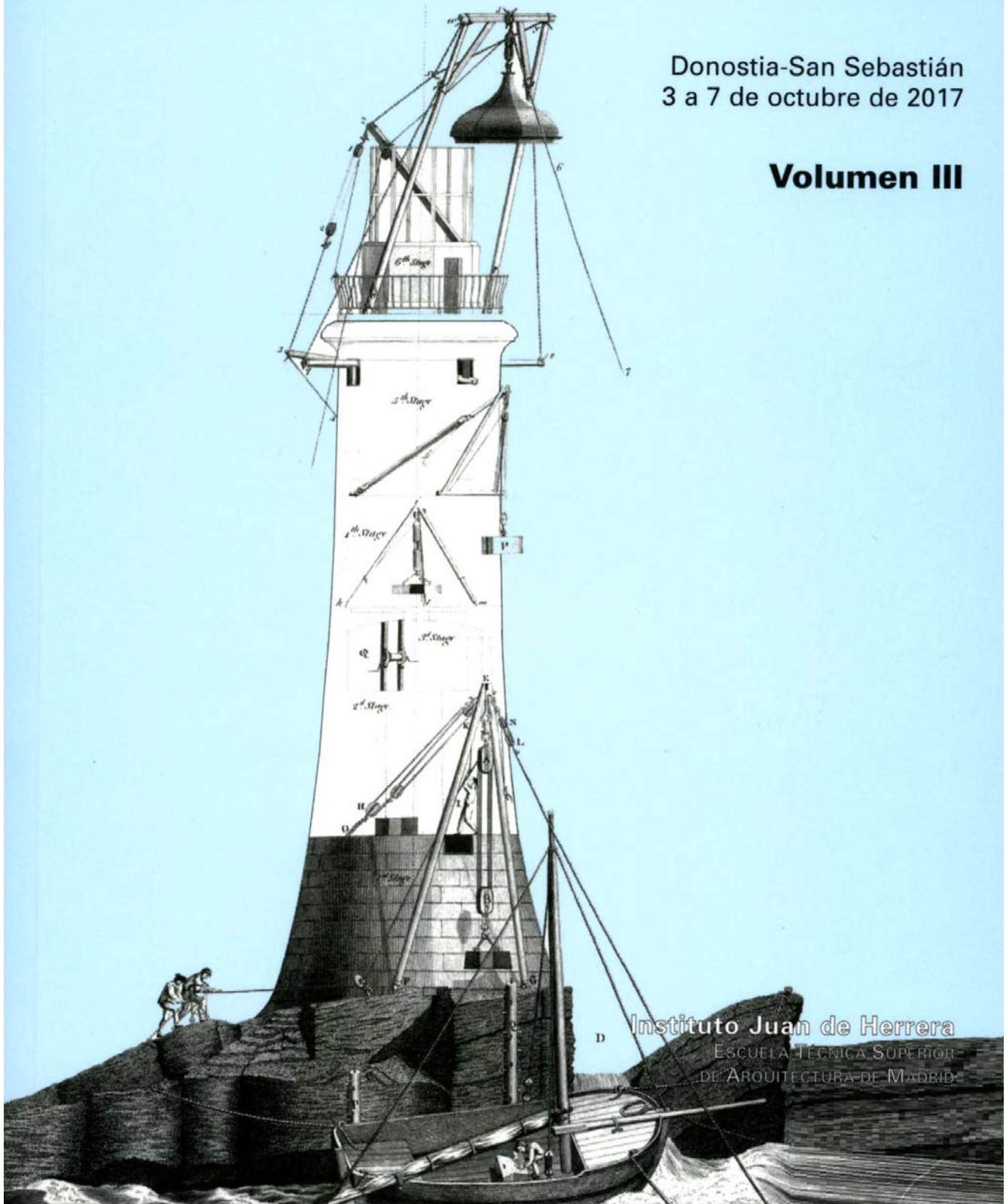


Actas del Décimo Congreso Nacional y  
Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de  
**Historia de la construcción**

Donostia-San Sebastián  
3 a 7 de octubre de 2017

**Volumen III**



Rodríguez Méndez, F.J. (2017). El puente del Cismone en 1820 sobre un arco del puente de Zamora. En: *Actas del X Congreso Nacional y II Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción* (p. 1449-1458). Madrid: Instituto Juan de Herrera. ISBN: 978-84-9728-561-2

# El puente del Cismone en 1820 sobre un arco del puente de Zamora

F. Javier Rodríguez Méndez

El puente de Zamora ha sufrido transformaciones constantes a lo largo de su historia. Transformaciones necesarias para paliar los efectos tanto de los asedios como de las crecidas que periódicamente lo asolaron. El artículo que en 2011 presentamos al VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción (Rodríguez 2011) se centraba en el estudio de la reforma acometida a comienzos del siglo XX para, junto con la necesaria reparación, adaptarlo a las exigencias del tráfico rodado, previo despojamiento del carácter defensivo que hasta entonces ostentaba. Esta segunda comunicación sobre el puente de Zamora se refiere a uno de los muchos proyectos que durante el siglo XIX tuvieron por objeto su reparación, concretamente al que en 1820 se destinó a la reconstrucción de uno de los arcos del puente. Su autor, un discreto arquitecto «de provincias» asentado en la vecina ciudad de Salamanca, se permitió la osadía de plantear a la superioridad la construcción de un paso provisional basado en uno de los puentes de madera más famosos de la historia de la construcción: el puente del Cismone, de Andrea Palladio. Propuesto en un momento en que el palladianismo apenas había prendido en nuestro país, no le resta valor el hecho de que la obra de la cual formaba parte no llegara a ejecutarse: por tratarse de una estructura temporal, no hubiera sobrevivido en ningún caso al final de obra.

## FORTUNA DE PALLADIO EN ESPAÑA

La publicación de *Los Cuatro Libros de Arquitectura* de Palladio tuvo una repercusión casi inmediata en

nuestro país, ocho años después de la primera edición italiana, gracias a la traducción integral que de ellos hizo Juan de Ribero Rada en 1578. Pero ni esta traducción ni la parcial de Francisco de Praves —de 1616–1625— llegaron a la imprenta, por lo que tuvieron poca repercusión. A instancias de la Academia de Bellas Artes de San Fernando, José Ortiz y Sanz publicó en 1797 una nueva traducción del Tratado, limitada a los libros Primero y Segundo (Gutiérrez y Viñuales 2008, 55–61). A pesar del impulso de la Academia, admite Navascués (1980, XXII) desconocer otras referencias a la obra del vicentino, más allá de las composiciones escolares de los discípulos del arquitecto barcelonés José Casademunt Torrents. Investigaciones posteriores han sacado a la luz otras influencias tales como las casas solariegas construidas en Menorca a finales del XVIII, en pleno dominio inglés, de indudable inspiración palladiana (Sambricio 1981).

En cuanto a los puentes de madera palladianos, es sabido que en Inglaterra fueron muy apreciados, hasta el punto de, en los jardines y parques de la nobleza, abundar las reproducciones de los mismos para su empleo como pasarelas o meros elementos ornamentales (Tampone y Funis 2003, 1917). En España no se conserva ningún puente de madera inspirado en los de Palladio, pero no parece infundado suponer su empleo durante el XVIII, al menos el modelo cubierto,<sup>1</sup> a la vista de los ejemplares de este tipo aún en uso en la región colombiana de Antioquía (Gutiérrez y Viñuales 2008, 61).

Dado que los puentes de madera los desarrolla Palladio en el capítulo IX del Libro Tercero, el archi-

tecto de la réplica zamorana no pudo conocerlos a través de la traducción de Ortiz y Sanz (1797), la cual como es sabido abarcaba únicamente los Libros Primero y Segundo. Sin duda Blas de Vegas supo de ellos a través de alguna de las ediciones italianas y, muy posiblemente mediante el *Traité de l'art de bâtir*, en cuyo Tomo IV se describen y reproducen los cuatro puentes o *invenciones* de Palladio (Rondelet 1810, 4-1: 308-312).

### EL PUENTE DEL TORRENTE CISMONE

El que sí se basó con toda seguridad en Rondelet es el ingeniero de caminos y arquitecto Lucio del Valle, quien con su «Memoria sobre la situación, disposición y construcción de los puentes»,<sup>2</sup> publicada en 1844, fue el primero en dar a conocer, en letra impresa y en español, los puentes de madera de Palladio (Valle [1844] 1994, 27-29). A él se debe la siguiente descripción del puente del Cismone (figura 1), en la que se ha respetado la ortografía original del texto:

Al pie de los Alpes y no lejos de Bassano estableció [Palladio] sobre el torrente Cismone un puente de madera de un solo tramo de ciento veinte y siete pies de longitud<sup>3</sup> evitando así la destrucción de los pilares intermedios por la gran velocidad con que corren por allí las aguas arrastrando consigo arboles y piedras de consideración. Formaban el puente cinco maderos ó cabezales dispuestos según la anchura del puente y sobre las que descansaba el entramado del piso, que si bien no era enteramente horizontal en el sentido de su longitud, presentaba una sagita tan pequeña que apenas se notaba, haciendo la obra por lo mismo muy buen efecto por su ligereza y atrevimiento.

Todo el entramado estaba suspendido de las dos armaduras que servían de pasamanos y que con las riostras y tornapuntas correspondientes formaban un sistema sólido y difícilmente flexible aun con pesos de consideración pues de la disposición bien entendida de las diferentes piezas y sus ensamblajes resultaban triángulos cuya forma era imposible que se alterase. (Valle [1844] 1994, 28)

Cuando Giacomo Angarano, noble vicentino y señor del lugar, se hizo con el derecho de paso sobre el torrente Cismone, el primitivo puente se encontraba en muy mal estado. La práctica del transporte fluvial de troncos provocaba graves desperfectos en los pilares, especialmente en época de deshielo, por el ímpetu de las aguas. Por ese motivo promovió el conde

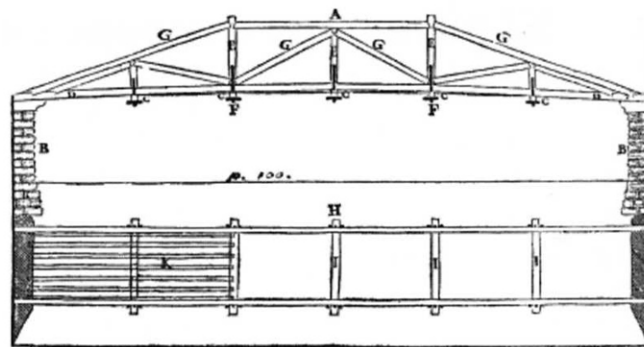


Figura 1  
Puente sobre el Torrente Cismone (Palladio [1570] 1988, 284-285)

Angarano la construcción de un nuevo puente capaz de resistir los embates. Palladio proyectó en torno a 1550 uno de un solo vano de cerca de 36 metros—luz excepcional en aquel tiempo— «sin poner palos en el agua». El puente fue concluido dos años más tarde y permaneció en pie durante apenas medio siglo, hasta su total destrucción.

En su correcta descripción, redactada con finalidad divulgativa, el ingeniero Valle evita detenerse en la compleja relación entre las piezas componentes del puente, y especialmente en el decisivo papel de los *arpesi* o arpones, como elementos metálicos de unión. En lo que sigue me baso en textos de Francesca Funis<sup>4</sup> y Gennaro Tampone, probablemente los investigadores que más han profundizado en la construcción del puente del Cismone. Ambos son, además de colaboradores en el campo de las estructuras ligeras, autora y director, respectivamente, de la Tesis doctoral titulada «Aspetti costruttivi dei ponti di Palladio. Il ponte sul Cismone e le altre tre invenzioni senza porre altrimenti pali nel fiume», defendida en 1999 en la Universidad degli Studi de Florencia.

La estructura del puente se divide claramente en dos partes: una es la estructura portante, consistente en dos cerchas en celosía que hacen las veces de antepechos o pretiles del puente, y otra es la estructura colgada de la anterior, que no es otra que el tablero del puente. Mientras que las piezas de la primera—tornapuntas y péndolas— trabajan únicamente a tracción o compresión, las vigas del tablero—longitudinales y transversales— lo hacen a flexión. La unión entre las dos estructuras, portante y portada, se consigue haciendo coincidir las vigas transversales del tablero [C en la figura 1] con las péndolas de la cercha [E],

que se unirán mediante los *arpesi* o arpones [F], conectores metálicos diseñados por Palladio y que suponen un avance fundamental en el ensamblaje de las estructuras de madera (Tampone y Funis 2003, 1915). La luz total de 36 metros está dividida en 6 tramos de 6 metros, que es la distancia a cubrir por las viguetas [K] que apoyan en las vigas transversales. Las cerchas tienen una altura de 4,15 metros y están separadas entre sí 4 m, que es la anchura del tablero. En cuanto a las dimensiones de la viga transversal dice Palladio que «Dichos brazos y otros maderos que hacen el entramado del puente no son de anchos más de un pie ni de gruesos más de tres cuartos» (Palladio [1570] 1988, 284), es decir, 36 por 27 cm.

Cada una de las dos celosías tiene forma trapezoidal y está dividida en seis partes de igual longitud por medio de los pilares verticales o péndolas, que descansan sobre el cordón inferior y que se anclan al mismo por medio de los arpones. Entre el cordón inferior y el superior se disponen 6 barras inclinadas que conectan alternadamente la base de las péndolas al cordón superior; de tal modo que las dos barras centrales confluyen en lo alto de la péndola central y que las dos extremas se yuxtaponen al cordón superior. Se considera también invención palladiana la disposición arqueada del cordón inferior o intradós de la celosía,<sup>5</sup> «una característica original y avanzada para generar auto-tensiones favorables en el comportamiento de la estructura» (Tampone y Funis 2003, 1913).

En tanto que las restantes uniones se resuelven mediante los clásicos ensambles de las estructuras de madera, los nudos entre vigas longitudinales, transversales y péndolas incorporan uniones metálicas – los *arpesi* o arpones – consistentes, según la descripción de Palladio, en barras metálicas de sección variable que, tras atravesar las cabezas de las vigas transversales, se fijan a la péndola mediante clavos. Numerosos autores han tratado de interpretar esta invención palladiana partiendo de su descripción y de la única representación gráfica original de la que se dispone: la que proporciona el alzado del puente (figura 1). En la interpretación de la figura 2, por ejemplo, sus autores muestran la forma en que el arpón podía estar inferiormente cerrado por un pasador cilíndrico, cuneiforme o paralelepípedo.

La figura 3 muestra, en sección y en perspectiva, la interpretación que hace Tampone del arpón de Palladio. Dos son las principales diferencias entre esta

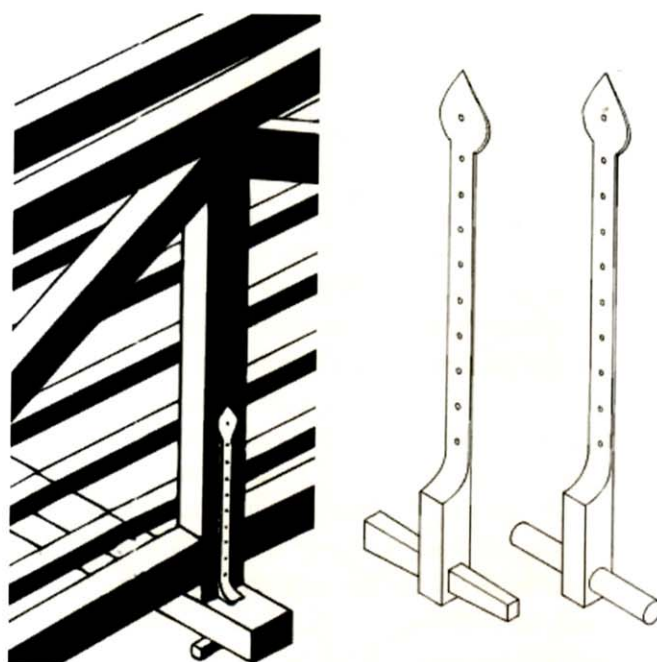


Figura 2

Detalle de la unión entre la viga transversal, la péndola y el cordón inferior mediante el arpón. Reconstrucción de Francesca Funis y Pietro Copani (Funis 2000, 9)

reconstrucción y la de Funis y Copani. La parte del *arpese* que permanece embutida es en este caso de sección cilíndrica, pues así será forzosamente el orificio que un berbiquí o taladro perfora en la madera. La otra diferencia consiste en la colocación como cierre del arpón de dos pequeñas barras de hierro [*stanghette* en el texto original] en forma de cuña y cada una doblada en su extremo más estrecho. La sutil relación entre los diferentes elementos que convergen en el nudo se aprecia con mayor claridad en la sección de Tampone: la primera de las viguetas tiene el cometido de fijar la posición del cordón inferior de la cercha y evitar, así, su deslizamiento hacia el interior del puente (Tampone y Funis 2003, 1915).

Aquí finaliza la información que aporta Palladio sobre la construcción del puente del Cismone. Su estructura, así considerada, presenta una carencia importante como es la ausencia de cualquier tipo de arriostamiento. Dado que ello es fundamental para conseguir una estructura en cajón que resista empujes horizontales, supone Funis (2000, 10) que los arriostamientos no fueron ignorados u omitidos, sino que se añadieron posteriormente, tal vez incluso una cubierta para protección de viandantes y del propio puente. La evocadora perspectiva de la figura 4

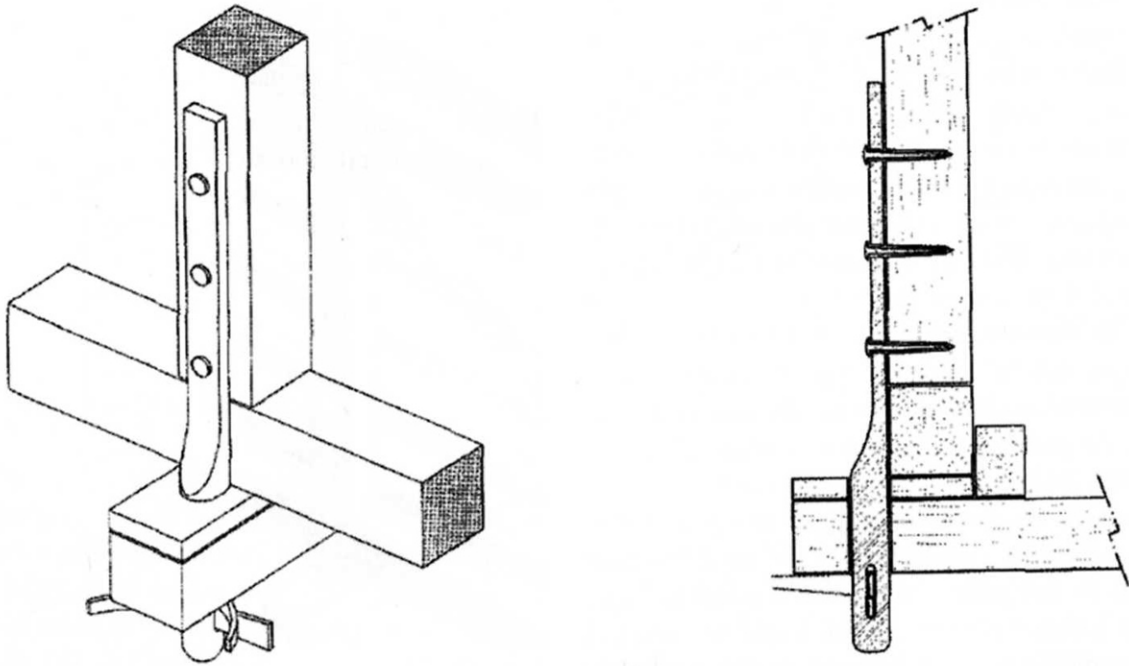


Figura 3  
El arpón de Palladio interpretado por Gennaro Tampone; perspectiva y sección dibujadas por Pietro Copani (Tampone y Funis 2003, 1915)



Figura 4  
Perspectiva aérea del puente del Cismone, dibujada por R. Segoni (Funis 2000)

muestra los arriostramientos dispuestos como vigas de atado entre las cabezas de las péndolas centrales de uno y otro lado del puente.

Para terminar, es necesario referirse al proceso de construcción del puente, del que tampoco hace Palladio mención alguna. No obstante, algo se puede deducir del planteamiento de la obra tal como en el Tratado se expone: «Esta anchura se dividió en seis partes iguales. Donde está el término de cada parte (exceptuando las de las orillas, las cuales se fortificaron con dos pilastras de piedra) se pusieron los maderos que forman el lecho y la anchura del puente» (Palladio [1570] 1988, 283). El texto anterior induce a pensar que la estructura fue montada sobre cimbra, pues cuesta mucho más dar por buena la otra hipótesis, a saber, que la estructura fue construida en el suelo y luego trasladada a su posición por medio de cuerdas y caballetes (Funis 2000, 10).

Gennaro Tampone (2001, 127), que ha estudiado con gran detenimiento esta cuestión, propone un proceso de construcción que parte de la misma hipótesis aceptada por Funis (figura 5): 1) colocación de los apoyos provisionales; 2) colocación de las vigas transversales sobre los apoyos; 3) colocación de las vigas longitudinales; 4) yuxtaposición de las cabezas de las vigas longitudinales; 5) inserción de los apo-

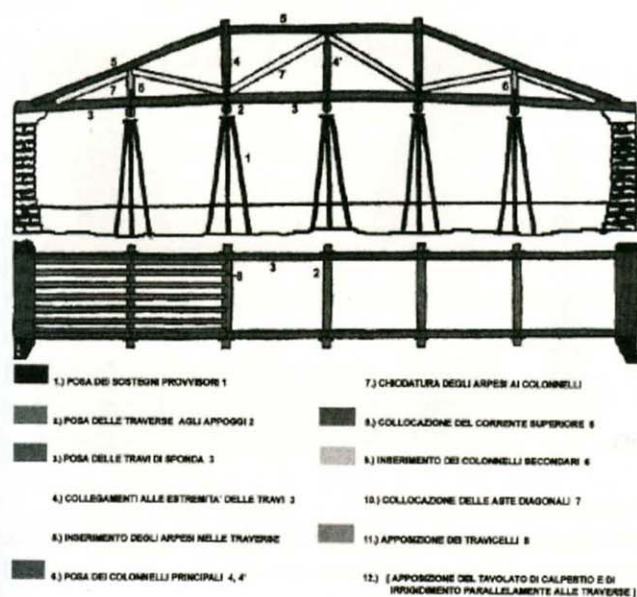


Figura 5

Interpretación del proceso de construcción del Puente de Palladio sobre el Cismone. Tampone, con la colaboración de D. Sbarra y A. Rocco (Tampone 2001, 127)

nes en las vigas; 6) colocación de las péndolas principales; 7) fijación de los arpones a las péndolas; 8) colocación del cordón superior; 9) introducción de las péndolas secundarias; 10) inserción de las barras diagonales; 11) colocación de las viguetas; 12) disposición de los arriostramientos paralelos a las vigas transversales.<sup>6</sup>

Valgan, por último, para legitimar el diseño del puente sobre el Cismone, las dos comprobaciones citadas por Tampone (2005, 12), una empírica y otra analítica. La primera se hizo sobre un modelo del puente, que fue sometido con éxito a ensayos de carga estática; la segunda se debe al profesor Heyman, quien verificó las dimensiones de los elementos de la estructura por medio del cálculo.

#### EL PROYECTO DE BLAS DE VEGAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL SEXTO ARCO

En noviembre de 1812, durante la guerra de la Independencia, cuando las tropas francesas estaban a punto de retomar Zamora, un ingeniero inglés voló el sexto arco contando a partir de la ciudad. Pocos días después de la voladura, el primer reconocimiento de los daños ponía ya de manifiesto la delicada situación en que se hallaba la brecha por resentimiento

del aliviadero del lado de la ciudad, «el cual, si no se trata de apoyar y juntamente acabar de carpintear las vigas del paso, está expuesto a provocar alguna desgracia». Lo que se hizo fue meramente un paso muy precario apuntalando sobre los restos arruinados de la bóveda, paso que, aunque provisional, permaneció en uso durante largo tiempo. En 1819 se encontraba en Zamora Blas de Vegas García,<sup>7</sup> arquitecto municipal de Salamanca, para realizar, por encargo del gobernador, un reconocimiento de los edificios ruinosos de la capital (Casquero 2012, 182), entre los cuales se encontraban con toda probabilidad el puente y su arco arruinado. Como resultado de las gestiones del ayuntamiento, ordenó el Consejo de Castilla la remisión de un proyecto redactado por técnico competente, encargo que recayó en Blas de Vegas, quien redactó un informe (Vegas 1820) de gran interés no solo por la minuciosa descripción que hace del estado del puente, escrita y gráfica, sino también por la solución que propuso para reconstruir el arco, paso provisional incluido. El proyecto no se llevó a cabo porque, entre otras razones, cuando en 1828 la Academia de San Fernando aprobó el informe, Blas de Vegas ya había fallecido.

Vegas es el artífice del magnífico plano<sup>8</sup> de dimensiones 557,27 por 835,905 mm (2 × 3 pies castellanos), dibujado a varias escalas y en tintas de colores, e incluyendo planta y alzado del puente en su estado previo (E: 1/330), plantas y alzados del arco 6 en dos fases de la obra (E: 1/156) y un detalle del enlace metálico proyectado (E: 1/37). El informe constituye, junto con el plano, una fuente inestimable de información acerca del estado inicial del puente, y en especial de la situación del arco arruinado y su paso provisional (figura 6). Indica Vegas que además de la notoria ruina total del arco principal, los dos pequeños situados sobre los tajamares –los aliviaderos– estaban apeados por encontrarse su fábrica «conmovida» y su dovelaje derruido. El pasadizo provisional, en pie desde la voladura, apoyaba sobre los escombros de las ruinas mediante jabalcones y pies derechos, y estaba expuesto de suyo a la ruina total «si aquellos son conmovidos por alguna fuerte avenida» (Vegas 1820).

Habida cuenta de que «según los naturales» las aceñas y los bancos de arena hacían imposible el uso de barcas para transporte de carruajes, lo primero que se planteó el arquitecto es habilitar sobre el arco derruido un paso provisional que fuera compatible con

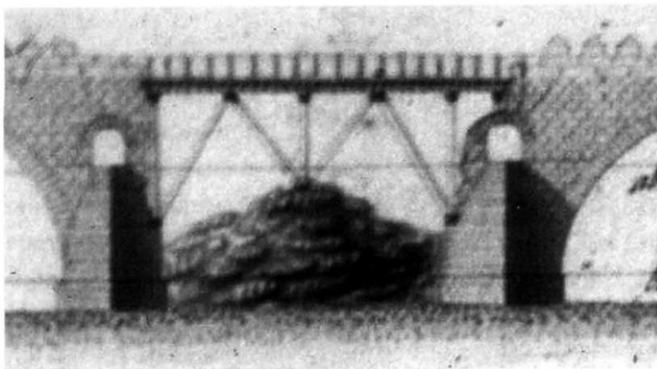


Figura 6  
Paso provisional existente. Fragmento del plano dibujado por Blas de Vegas en 1820 (AHN. Consejos, MPD. 3032)

la obra de reconstrucción. Sorprende esta decisión, sobre todo si se tiene en cuenta que en proyectos sucesivos se arbitró como paso provisional una barca que enlazaba los barrios de San Frontis y Olivares. Teniendo en cuenta que la barca es una solución reaprovechable y más barata, podría pensarse que la intencionalidad subyacente en Blas de Vegas al decantarse por el puente fue, más allá de resolver el problema del paso provisional, servirse de la ocasión para ensayar una estructura idealizada durante su período formativo.

El pasadizo propuesto por Vegas (figura 7) es una fiel adaptación del puente de madera ideado por Palladio para cruzar el torrente Cismone, uno de los más famosos en la historia de la construcción. Las razones que le indujeron a ello las expone el arquitecto en su informe: «El pasadizo propuesto lo describe Palladio con particular recomendación, y es el que he creído más a propósito y económico en el caso presente, por la facilidad de armarlo antes de desmontar el pasadizo actual, sin necesidad de andamios, y desarmarlo después de ejecutada la mayor parte de la obra principal, apoyándolo sobre los tajamares». Naturalmente, no es posible clonar sin más el puente de Palladio: para empezar, la luz a cubrir varía considerablemente, pero además es necesario interpretar —como lo han hecho Funis y Tampone— aquellas partes menos claras de la descripción del Tratado. En lo que sigue se analizan todas estas cuestiones.

Tal como muestra la figura 7, la luz que ha de salvar el paso provisional, una vez demolidas las partes dañadas, es la comprendida entre las jambas exteriores de los aliviaderos, es decir, 20,70 m, o lo que es

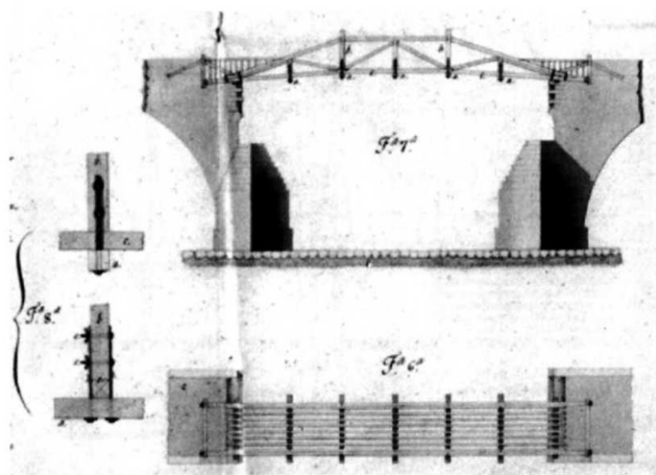


Figura 7  
Paso provisional proyectado y detalle del enlace metálico. Fragmento del plano dibujado por Blas de Vegas en 1820 (AHN. Consejos, MPD. 3032)

lo mismo, 74,29 pies castellanos. La luz del pasadizo equivale a un 58 % de la del Cismone, que mide 35,74 m (100 pies vicentinos). Para adaptar el original a la nueva dimensión, el arquitecto procede a reducir el alzado del puente manteniendo sus proporciones. Las medidas que resultan de aplicar la reducción del 58 % son (entre paréntesis las del modelo original): longitud, 20,70 m (35,74); altura, 2,40 m (4,15); distancia entre vigas transversales, 3,45 m (5,96). Hay otras dimensiones en las que la relación del 58 % no se mantiene; por ejemplo la anchura del puente, que en el Cismone era de 4 m y en Zamora pasa a ser de 2,83 m, con una relación de 71 %; también está en este caso la longitud de péndola que sobresale por encima del cordón superior, que pasa de 0,45 a 0,40 m (89 %). Por último, cambia un valor que, en principio, no tendría por qué hacerlo: la pendiente de los tramos inclinados del cordón inferior de la cercha, que del 3,4 % en el original asciende ahora hasta el 7,5 %. Las razones de estos cambios, de las que nada dice Vegas, tienen cada una su justificación, que paso a exponer.

En cuanto a la mayor anchura asignada al puente, la razón es evidente pues si se hubiera reducido ésta proporcionalmente a la luz del puente, el resultado habría sido insuficiente «para que pase un carro de cada vez». La prolongación de las péndolas principales está condicionada por el gálibo exigible, de donde se deduce que el arquitecto daba por sentada, al igual que Funis (2000, 10), la existencia de vigas de arrios-

tramiento entre las cerchas. La pendiente del 7,5 % de los tramos extremos del cordón inferior, y por tanto del tablero, no parece exagerada si se tiene en cuenta que no superaba la de las rampas defensivas de acceso al puente; además, acarrea una mejora en el comportamiento estructural de la cercha, y mejoraba la compatibilidad del pasadizo con los trabajos de reconstrucción del arco arruinado, objeto último de la obra. La construcción del pasadizo, tal como la describe Vegas, seguía las instrucciones de Palladio casi al pie de la letra:

Enseguida se prepararán los cabezales distribuidos en iguales distancias con los barrotes de hierro que han de enlazarlos a los pendolones, y con los niveles y elevación que han de tener los unos con relación a los otros. Sobre dichos cabezales se asentarán las seis vigas principales que formarán las soleras de los guardalados bien unidas en sus extremos y ceñidas a los cabezales en que se clavarán con clavijas de hierro para mayor firmeza, igualmente que en las soleras de los finales. Sobre las referidas uniones se presentarán muy a plomo los postes o pendolones, sujetándolos con los barrotes y pernos de hierro, según lo figura el Plan, y enseguida se colocarán las tornapuntas mayores y puentes de dichos guardalados, exactamente ceñidos en los cortes de unión con los pendolones y extremos de las soleras, igualmente que las

tornapuntas menores que abrazan a los postes menores, asegurando los finales de las tornapuntas laterales y medios de cinchos o abrazaderas de hierro, bien afirmados en las soleras y en la forma que indica el plano. (Vegas 1820)

En el párrafo anterior, al referirse Blas de Vegas a las uniones metálicas entre cabezales y péndolas, lo hace empleando el término «barrotes de hierro». No lo hace con la denominación palladiana de arpones o *arpesi*, y es que, ajeno a la mimesis arqueológica, lo que hace es traducir las uniones a la tecnología de su tiempo. Lo que plantea es un barrote de «tres pulgadas de latitud y una pulgada de grueso», y cinco pies de longitud ( $6,9 \times 2,3 \times 143$  cm), rematado en su extremo por «botonera», con interposición de «chapas de hierro» entre aquella y los cabezales «para mayor firmeza en estos puntos principales». De acuerdo con el detalle en alzado y perfil que aporta el autor (figura 7, izda.), éste había previsto dos barrotes para cada unión –uno a cada lado de la péndola– que se enlazan entre sí mediante «pernos en forma de tornillos con sus tuercas de hierro», de pulgada y media de diámetro (figura 8). El arquitecto salmantino resuelve así un problema, el del deslizamiento de la cercha hacia el interior del puente, que también G. Tampone

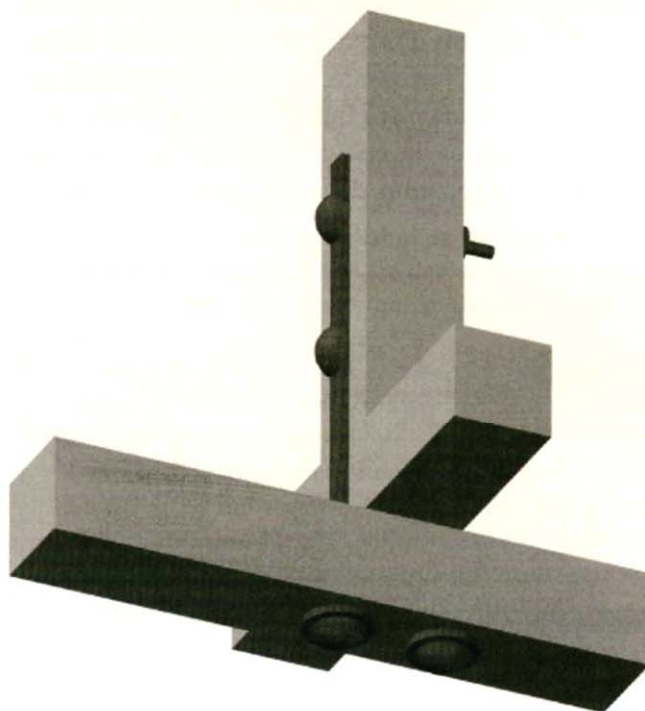
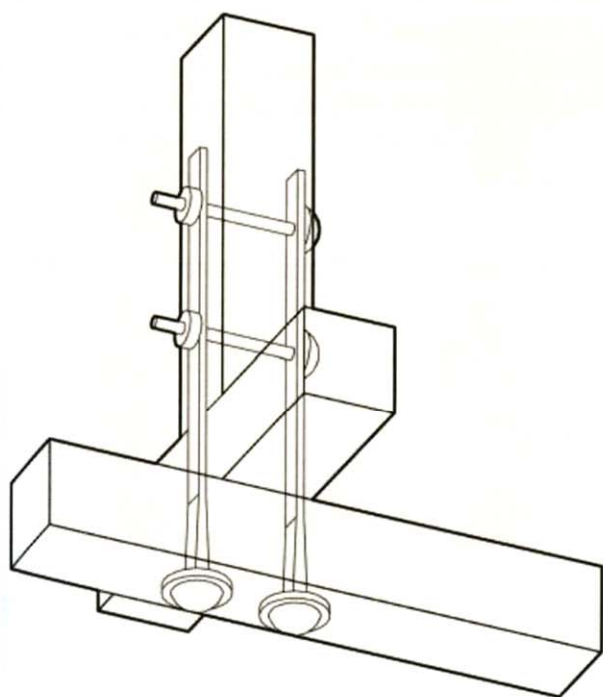


Figura 8

Enlace metálico proyectado por B. de Vegas. Dibujado por F. J. Rodríguez Méndez



había detectado y resuelto, a su vez, mediante la contribución de la primera vigueta del tablero (figura 3, dcha.). El detalle del enlace metálico (figura 7, izda.) arroja también información sobre la escuadría de los maderos que confluyen en el nudo, que es en todos los casos de un pie por un pie (0,28 m). Asignar a la viga transversal el mismo canto que Palladio, supone sin duda ir a favor de seguridad, aunque la luz de la viga haya crecido algo más del 58 %.

Respecto al proceso constructivo, lo único que afirma el arquitecto es que no se iban a necesitar andamios ni en la fase de montaje ni en la de desmontaje, y no aclara la razón de esta aparente contradicción con la interpretación de Tampone (figura 5). No existe tal contradicción, porque lo que en realidad se quiere decir es que no hacía falta andamiaje por disponer ya de uno perfectamente capaz: el pasadizo existente. Todas las maniobras descritas en el párrafo anterior hay que imaginarlas ejecutadas con el pasadizo preexistente aún en su lugar. En la figura 9 se ha representado esta fase de la construcción del puente. Para colocar los cabezales en su posición exacta —«con los niveles y elevación que han de tener los unos con relación a los otros»— fue necesario sin duda calzar los tres centrales sobre un madero de un pie de canto, tal como se aprecia en la figura.

Una vez realizadas todas las operaciones descritas y conectado por sus dos extremos el puente de madera con el enlosado existente, se procederá al desguace del pasadizo anterior (figura 10), y, con ello, a la puesta en carga de la nueva estructura provisional. Sería éste un momento delicado, pues la supresión

temporal de las bóvedas de los aliviaderos plantea dudas acerca de la capacidad de los debilitados tímpanos, en unión con las pilas-estribos, para contrarrestar los empujes transmitidos por las bóvedas de los grandes arcos colaterales. Nada se dice en la memoria del proyecto sobre esta cuestión ni tampoco sobre la necesaria consolidación del relleno durante el transcurso de la obra de reconstrucción del arco. Si se prevé, tras la entrada en carga del nuevo pasadizo, el desmontaje de los sillares y dovelas dañados por el derrumbe. De la montaña de escombros y piedra provocada por la ruina —establece inteligentemente el informe— solamente se extraerá ahora aquello que impida la colocación de las primeras hiladas del arco principal, dejando lo restante en su lugar hasta que se hayan retirado las cerchas, «pues los mismos escombros facilitan el armarlas y desarmarlas, sin necesidad de ataguías».

Al tiempo que se van armando las cerchas, se irán ejecutando las diez primeras hiladas de la bóveda del arco principal, ya que el enjarje es estable y no necesita cimbrado en su construcción. A la vez se irán aparejando los canes para apoyo de las cerchas y la parte correspondiente de los tímpanos. Posteriormente se colocarán sobre los canes las cinco cerchas proyectadas, interponiendo durmientes y cuñas de madera para facilitar el descimbrado una vez concluida la obra. Lo único que falta para dar comienzo a la bóveda es tener preparado una cimbra total donde ir apoyando las hiladas radiales sucesivas. Para ello, se clavarán sobre el extradós de las cerchas viguetas de madera, todas del mismo grueso y una en el centro de cada dovela (figura 11).

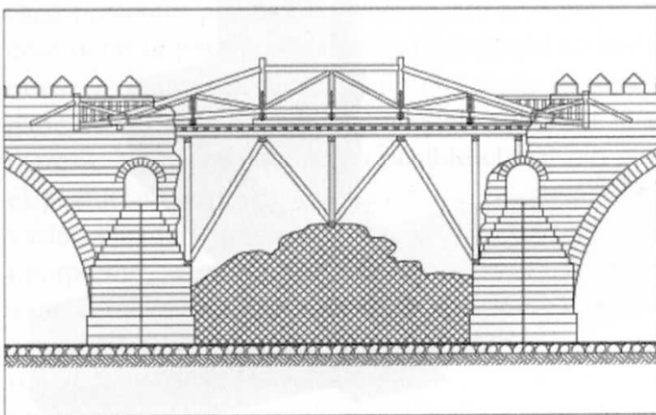


Figura 9  
Primera fase de la reconstrucción del arco 6, interpretación de F. J. Rodríguez Méndez

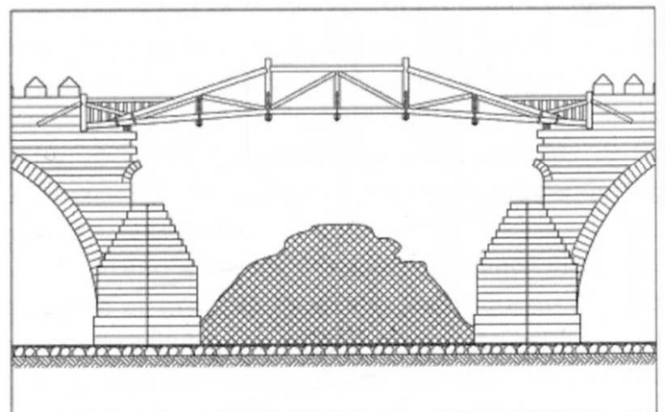


Figura 10  
Segunda fase de la reconstrucción del arco 6, interpretación de F. J. Rodríguez Méndez

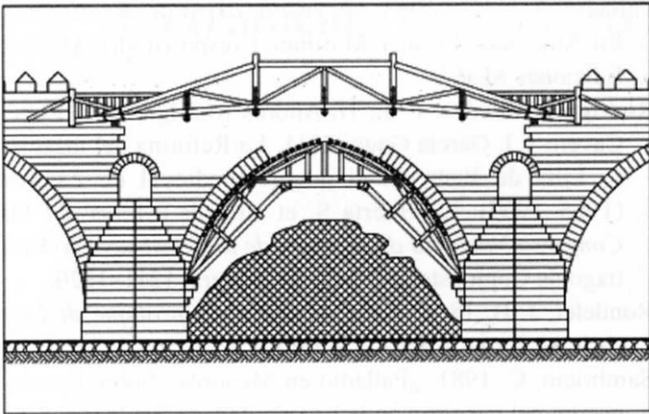


Figura 11  
Tercera fase de la reconstrucción del arco 6, interpretación de F. J. Rodríguez Méndez

A medida que se va cerrando la bóveda, se irá aparejando la parte correspondiente de los tímpanos y, alcanzada la altura necesaria, el dovelaje de los aliviaderos. Por último, para completar la bóveda será necesario desmontar previamente el paso provisional, pues, a pesar del incremento de su pendiente, es muy poca la altura que media entre éste y la clave. El estado final de la reconstrucción del puente se muestra en la figura 12, aunque no sea del todo fidedigna

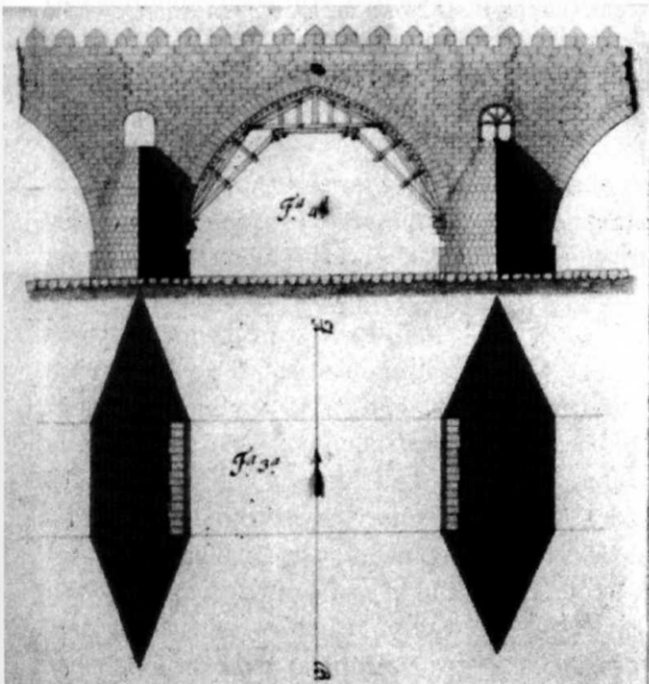


Figura 12  
Reconstrucción del arco 6. Fragmento del plano dibujado por Blas de Vegas en 1820 (AHN. Consejos, MPD. 3032)

por representar las cimbras sin los escombros, necesarios para la retirada de las mismas.

La autorización por la Real Academia de San Fernando del proyecto de Blas de Vegas tuvo lugar en 1828, mismo año del fallecimiento del autor del proyecto. Probablemente un retraso tan prolongado —ocho largos años— fue el causante de su abandono por parte de la superioridad. En 1835 fue retomada la reconstrucción, esta vez por parte del Ministerio del Interior, que encargó un nuevo proyecto (Fernández [1882] 2003, t 4, 416). La obra, finalizada el año siguiente bajo la dirección del arquitecto Juan Manuel Texa, comprendió además la supresión del almenaje en todo el puente (Fernández 1891, 529). No se sabe si Texa se basó en el proyecto de Blas de Vegas ni cuánto de éste subyace en la obra que finalmente se llevó a cabo. Lo cierto es que el arco número seis, tal como hoy día puede observarse, fue reconstruido como arco de medio punto y no apuntado, como los son sus hermanos y tal como lo dibujó Blas de Vegas.

#### NOTAS

1. De entre los cuatro puentes de madera de Palladio, el puente cubierto de Bassano es el que alcanzó mayor popularidad, aunque realmente era el menos original desde el punto de vista constructivo (Funis 2000, 9).
2. Memoria presentada por Luis del Valle con motivo de su nombramiento en 1844 como Académico de Mérito de la Academia Nacional de Nobles Artes de San Fernando.
3. En el alzado del puente del Cismone (figura 1) el vano es de 100 pies. El pie de Vicenza mide 35,7394 cm, y 100 pies equivalen a 35,7394 metros (Funis 2000, 9). La longitud en pies castellanos se obtiene dividiendo los metros entre 0,278635, lo que arroja una cantidad de 128,27 pies, algo mayor que la que declara Luis del Valle.
4. El autor desea dejar constancia de su agradecimiento a la profesora Funis por su rápida y generosa respuesta a la solicitud de información.
5. También reparó en esta disposición el ingeniero Luis del Valle al afirmar que el entramado del piso «presentaba una sagita tan pequeña que apenas se notaba, haciendo la obra por lo mismo muy buen efecto por su ligereza y atrevimiento» (Valle [1844] 1994, 28).
6. Esta última fase del proceso, la disposición de los arriostramientos, la coloca Tampone entre paréntesis para de ese modo hacer constar que se trata de una suposición, no de algo que se pueda deducir del texto del Tratado.

7. Blas de Vegas García [Castronuño (Valladolid) 1781–Salamanca 1828, t 1806] obtuvo el título de arquitecto en la Academia de la Concepción de Valladolid y fue arquitecto municipal de Salamanca desde 1807 hasta 1823 (García Catalán 2015, 242).
8. Vegas García, B. 1820. *Plan que representa la planta superior y alzado del puente de la ciudad de Zamora situado sobre el Duero...* Archivo Histórico Nacional. Consejos, MPD. 3032.

#### LISTA DE REFERENCIAS

- Casquero Fernández, J. A. 2012. La iglesia de Santiago del Burgo (Zamora): proceso histórico, restauraciones y aislamiento. En *Studia Zamorensia*, 11: 167–204.
- Fernández Duro, C. [1882] 2003. *Memorias Históricas de Zamora, su Provincia y su Obispado*. Valladolid: Editorial Maxtor.
- Fernández Duro, C. 1891. *Colección Bibliográfico-biográfica de noticias referentes a la provincia de Zamora o materiales para su historia*. Madrid: Imprenta de Manuel Tello.
- Funis, F. 2000. Aspetti costruttivi dei ponti di Palladio. Il ponte sul Cismon e le altre tre invenzioni senza porre altrimenti pali nel fiume. En *Bollettino Ingegneri*, Florencia: Collegio degli Ingegneri della Toscana, 12: 7–18.
- García Catalán, E. 2015. *Urbanismo de Salamanca en el siglo XIX*. Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.
- Gutiérrez, R. y G.M. Viñuales. 2008. Palladio entre España e Hispanoamérica. En *Palladio 1508–2008. Una Visión de la Antigüedad*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura, 55–76.
- Navascués, P. 1980. Reflexiones sobre Palladio en España. En Ackerman, J. S.: *Palladio*. Madrid: Xarait Ediciones, XIII–XXII.
- Palladio, A. [1570] 1988. *Los cuatro libros de arquitectura*. En Alipandri, L. de y Martínez Crespo (trad.). Madrid: Ediciones Akal.
- Rodríguez Méndez, F. J.; H. Andrés Rodrigo; M.P. Rubio Cavero y J. García Gago. 2011. La Reforma del ingeniero Luis de Justo en el puente medieval de Zamora (1905–1907). En Huerta S. et al (eds.) *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Santiago de Compostela: I. Juan de Herrera, 1211–1220.
- Rondelet, J. B. 1810. *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*. Paris. Tomo IV. Parte I.
- Sambricio, C. 1981. ¿Palladio en Menorca? Sobre la ordenación del territorio en la España de la segunda mitad del siglo XVIII. En *Arquitectura*. 230, 42–49.
- Tampone, G. 2001. Acquaintance of the ancient timber structures. En Lourenço, P. B. y P. Roca (Eds.): *Historical Constructions*, 3rd International Seminar on Structural Analysis of Historical Constructions. Guimarães.
- Tampone, G. 2005. I ponti di legno. Tradizione e innovazione nel Rinascimento. En *Ponti. Sorveglianza, manutenzione e interventi*, Seminario Centro Internazionale di Aggiornamento Sperimentale, Florencia.
- Tampone, G. y F. Funis. 2003. Palladio's timber bridges. En *Proceedings of the First International Congress on Construction History*, Madrid, 20th–24th January 2003, ed. S. Huerta, Madrid: I. Juan de Herrera, SEdHC, ETSAM, A. E. Benvenuto, COAM, F. Dragados, 1909–1919.
- Valle Arana, L. del [1844] 1994. *Memoria sobre la situación, disposición y construcción de los puentes*. Valencia: Fundación Esteyco.
- Vegas García, B. 1820. *Informe sobre el estado del Puente de Zamora*. Archivo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Comisión de arquitectura. Informes, Puentes, 1820–1859. Legajo 2–31–10.