



**VIAJE HISTÓRICO ARTÍSTICO
A TRAVÉS DEL DUERO**

BIBLIOTECA 34. ESTUDIO E INVESTIGACIÓN

Primer levantamiento del puente de Maderuelo: actuaciones de emergencia para documentar un puente de presencia intermitente

LUCIO CHAVEN CARRA

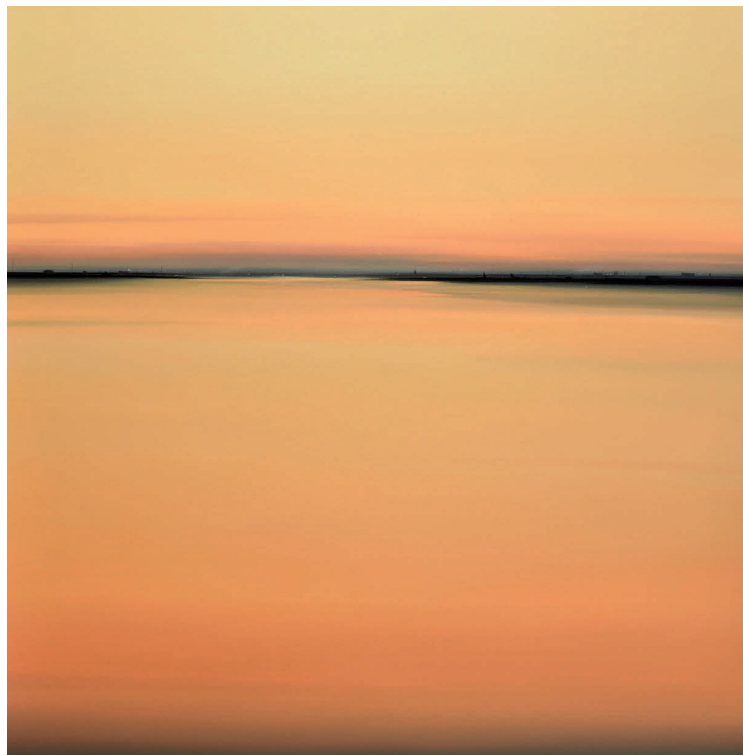
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (ARGENTINA) - UNIVERSIDAD DE SALERNO (ITALIA)

SALVATORE BARBA

UNIVERSIDAD DE SALERNO (ITALIA)

JOSÉ IGNACIO SÁNCHEZ RIVERA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (ESPAÑA)



LA ESENCIA 120x120 cm. Óleo sobre tabla. 2020

Hay un lago de agua dulce en las Tierras Altas de Escocia al que llaman Loch Ness. Algunas personas que viven en los alrededores dicen que han visto aparecer, en las aguas oscuras del lago, la silueta de un ser de aspecto antediluviano que, antes de que pudieran darse cuenta de lo que estaban viendo, desaparecía bajo las aguas para no volver a verlo jamás el resto de sus vidas.

En el presente trabajo se describe y estudia el puente de la villa de Maderuelo, al pie del cerro sobre el que se extiende su caserío y que hoy se halla sumergido en las aguas del Embalse de Linares de Arroyo.

Durante el año 2017, con motivo de la gran sequía que se padeció en estas comarcas, el agua del embalse descendió excepcionalmente de manera que ya a mediados de julio se descubrió el pretil del puente y la parte central de su tablero. Como quiera que las lluvias fueron escasas durante el verano y el mes de septiembre continuó sin caer una gota de agua, el nivel del embalse descendió excepcionalmente e, incluso, las aguas del Rianza dejaron de fluir, de manera que a primeros del octubre se podía contemplar la estructura completa del puente fuera de las aguas y ningún río ni curso de agua circula-



Fig. 1. Panorámica de Maderuelo y el puente sobre el Rianza una vez que descendieran las aguas por causa de la sequía de 2017

ba bajo sus arcos. En tal circunstancia, la ocasión era especialmente propicia para realizar un levantamiento de emergencia que permitiera tener un registro gráfico del puente antes de que las aguas volvieran a subir, pues no se sabía si volverían a bajar hasta esos niveles, ni si el puente estaría íntegro cuando ese hecho sucediese.

MADERUELO Y EL CURSO DEL RIAZA

Nace el Riaza en los hayedos de Ríofrío, junto al puerto de la Quesera, al este de Somosierra, y desde allí se dirige hacia el norte hasta alcanzar la villa de Ayllón, recibiendo por la derecha las aguas del Agujejo que manan en la Sierra de Pela, en donde confluyen las rayas de Soria, Segovia y Guadalajara. Una vez juntos, siguen las aguas camino al Duero en dirección noroeste pasando por Maderuelo hasta Berlangas de Roa, donde el Riaza alcanza al Duero tras recorrer poco más de 100 kilómetros.

Es trascendental en su transcurrir el paso por las difíciles Hoces de Montejo, donde el río se encajona entre los farallones de un Parque Natural en donde anidan los buitres. El lugar, interesante por lo pintoresco, representa un obstáculo para el tránsito de quien quisiera viajar siguiendo la vereda por las orillas del cauce, lo que ha determinado que el valle del Riaza no haya sido tradicionalmente una vía de comunicación de suficiente entidad. Queda pues el valle del Riaza dividido por las hoces en dos comarcas: la cuenca superior, desde el nacimiento hasta Maderuelo, y la inferior, desde Montejo hasta la desembocadura.

Precisamente es en los meandros que efectúa el río antes de adentrarse en las barrancas de las Hoces donde se asienta, acostándose sobre una dorsal entre el Riaza y el arroyo San Andrés, la villa de Maderuelo. La estrechez del paso de las Hoces justificó la construcción de una presa aguas abajo, junto a la población de Linares del Arroyo, en la década de 1950, de manera que la vega de Maderuelo quedó bajo las aguas, lo que debió de suponer un quebranto añadido para la menguada población de la villa.

LAS COMUNICACIONES HASTA LA PLENA EDAD MEDIA

En cuanto al valle del Riaza como lugar natural de tránsito, se reconoce un camino directo desde Maderuelo por Ayllón y el valle del Agujejo hacia Atienza y Sigüenza. Además, este paso es uno de los de más baja cota de toda la cordillera, rozando los 1400 metros de altitud. Esto determinaría un tráfico cómodo y sencillo hacia el Alto Henares. En dirección contraria, hacia el Duero, el camino debe hacerse subiendo a las parameras que rodean las Hoces del Riaza. De Montejo para abajo, también el valle se amplía y discurre dando facilidad al tránsito hasta Roa.

En tiempos de Roma, la vía que cruzaba desde el Alto Henares hasta Confloenta, hoy un despoblado cerca de Sepúlveda, se denominaría Vía Salaria¹, pues cerca de Sigüenza se explotaron desde tiempos remotos las salinas de Imón.

Si no se sigue la pendiente del valle sino en dirección perpendicular a él se advierte la necesidad de unir por una vía las ciudades romanas de Clunia (Colonia Clunia Sulpicia) con la citada Confloenta y luego hasta Segovia. Dicha vía, siguiendo un trazado prácticamente rectilíneo, cruzaría del Duero en Vadocondes, cuyo nombre justifica la existencia de un paso desde el período Alto Medieval de la Castilla Condal². Luego cruzaría el Riaza en Casuar, monasterio hoy despoblado entre Maderuelo y Montejo, en medio de las Hoces. En la actualidad quedan restos de un puente en el lugar pero la cantería no tiene las características de una obra romana por efectuarse con sillares de diferentes grosores que presentan continuos engatillados para adaptarse a su posición en las hiladas. Tal ejecución sugiere la reutilización de sillares adaptándolos a una nueva construcción, pero no una obra con la entidad que demuestra una obra romana.

A pesar de que, tras la invasión árabe de la Península Ibérica en el 711, ha habido investigadores que han supuesto la despoblación de extensas zonas de la Meseta, la tendencia actual induce a pensar en que tal despoblación no fue tal, sino un vacío docu-

¹ Juanes Cortés, A. (2016), pág. 225. La explotación siguió con intensidad en la Edad Media y se distribuía por valle del Riaza. Vid. Ortego Rico, P. 2013, pág. 229.

² García Izquierdo, I. (2014), pág. 77.

mental en un espacio sin control político ni militar efectivo, tanto desde el califato de Córdoba como desde la corte asturiana o leonesa. La investigación arqueológica ha permitido esbozar un paisaje con moradores dispersos en aldeas sin articulación política y donde el feudalismo no era el sistema de explotación de los recursos que luego terminaría imponiéndose en el territorio³.

Un acontecimiento fundamental en la organización medieval de la zona bajo control leonés es la primera repoblación oficial del territorio hasta el Duero por parte de los condes castellanos, entre los que se encuentra Gonzalo Fernández, quien en 912 tomará a su cargo la instalación del poder regio en San Esteban de Gormaz, Clunia y Aza, primer punto al otro lado del Duero que aparece bajo gobierno de los reinos cristianos del norte⁴. La iniciativa debió de tener éxito pues unos años más tarde, en el año 939 acontece la Batalla de Simancas; un cuerpo expedicionario cordobés comandado por Abd al Rahman III se presenta en la villa vallisoletana a orillas del Duero y Pisuerga e intenta tomar la plaza. Al no conseguirlo, inicia un movimiento de retorno hacia Córdoba siguiendo las vías romanas todavía en uso a través del valle del Duero para realizar una misión de represalia sobre las poblaciones ya establecidas en el bajo Riaza y que hostigaban a los pobladores del Henares. Las tropas califales, tras dismantelar Rubiales y Mamblas (posiblemente San Martín de Rubiales y Mambrilla de Castrejón), al norte del Duero y la desembocadura del Riaza, asolan el valle de este río y se retiran hacia el Alto Henares por un itinerario sobre el que los académicos no terminan de dar un criterio unificado. Algunos autores⁵ sostienen que el recorrido de retorno seguiría el Riaza hasta Ayllón y más allá de Liceras serían alcanzados y aniquilados. Este recorrido tiene el inconveniente de necesitar pasar las Hoces del Riaza, que no es un camino natural hacia el valle alto de este río. Por el contrario. Otros opinan que el ejército seguiría por el Duero hasta encontrar un afluente que llegase

hasta la parte de Caracena, cuyo paso de la sierra hacia Atienza ha sido un camino histórico durante siglos.

Inmediatamente después, el año 940, ya figura Sepúlveda dotada de su primer fuero y luego, el 943, a través de documentos de donación de monasterios, aparecen Peñafiel, Sacramenia y Torreadrada⁶, por lo que deberían de existir dos vías de Sepúlveda al Duero: una siguiendo el Duratón por Sacramenia hasta Peñafiel y otra por la Serrezuela hacia Clunia o San Esteban de Gormaz. Esta última es la que, o bien cruzaría el Riaza por Casuar, en medio de las Hoces del Riaza, o por Maderuelo, pues a través del topónimo Maderol, con el que se la designa en los documentos, hay quien ve un sufijo de raíz mozárabe que garantizaría la antigüedad del poblamiento⁷.

Tras este primer asentamiento y consolidación de sus vínculos con los reinos cristianos del norte peninsular aparecería una época de zozobra a fines del siglo X con las incursiones del caudillo Almanzor⁸ sobre los territorios del Duero. Llegó a Simancas el 981, Sepúlveda el 984 y Osma el 989, con lo que el valle del Riaza quedaría a su merced. Pasado el peligro ya estaríamos, durante el siglo XI, en un momento de consolidación que tendría como colofón la concesión del fuero a Sepúlveda en 1076 y, tras la toma de Toledo en 1085, la organización del territorio en Comunidades de Villa y Tierra, donde las poblaciones fortificadas de Roa, Aza, Montejo, Maderuelo, Ayllón y Fresno de Cantespino serán las piezas en las que se divide la entidad geográfica del valle del Riaza.

Como puede verse, Montejo y Maderuelo ocuparían un puesto central en este mosaico, y su papel de articulación en el territorio estaría realzado por flanquear las dos entidades del bajo y alto Riaza separadas por la discontinuidad que imponen las Hoces de este río.

³ Reyes Téllez, F. y Menéndez Robles, M. L. (1985), pág. 200.
Gonzalo González, J. M.; Centeno Cea, I. y Palomino Lázaro, A. L. (2010).
Martín Viso, I. (2009).
Palomino Lázaro, A. L.; Centeno Cea, I. y Gonzalo González, J. M. (2012).
García Izquierdo, I. (2019)

⁴ García Izquierdo, I. (2009), pág. 254.

⁵ García González, J. J. (2014), pág. 211. González de la Fuente, F. J. (2013), pág. 371.

⁶ Martín Viso, I. 2009, pág. 270.

⁷ Martín Viso, I. 2009, pág. 271.

⁸ Molina Martínez, L. 1981, pág. 230 y ss.



Fig. 2. Situación del Puente Viejo de Maderuelo y la ermita de Santa Cruz, parroquia de un arrabal extramuros. Imagen del invierno de 2018, cuando el embalse comenzó a llenarse y sepultó de nuevo el puente bajo las aguas.

La villa en sí estaba constituida por un caserío arracimado en torno del castillo, en el lugar más inexpugnable del cerro en forma de lengua sobre el valle del Riaza. En un momento álgido que podría situarse en torno a 1247, cuando se contabiliza el reparto de rentas del cabildo de Segovia, Maderuelo tendría nueve parroquias que a final de siglo, con la reordenación urbana de la parte alta de la villa y la ocupada por el castillo, se agruparían en dos colaciones; Santa María “que dizen del castiello” y San Miguel, cuyos dos edificios han llegado hasta nuestros días⁹; la primera para la parte alta, que englobaría a Santa Colomba, Santo Domingo, Santa Cruz, San Juan y el San Salvador, y la segunda para la baja, absorbiendo las de San Millán, San Martín y San Andrés. Estamos, por tanto, ante la constitución de

una villa cabeza de una comunidad que se quedó en cierto modo frustrada, pues no pudo mantener población suficiente para el sostenimiento de tantas parroquias. Interesa también destacar que muchas de estas colaciones eran extramuros de la villa, como es todavía visible al analizar la distribución de parroquias en Ávila, Sepúlveda o Cuéllar, por ejemplo. Otras villas próximas que también redujeron drásticamente el número de sus parroquias fueron Peñafiel o Fuentidueña.

Más interesante es constatar que Santa Cruz, que fue una de las parroquias absorbidas, no sólo era un arrabal extramuros sino que estaba al otro lado del río, por lo que debió de existir un puente permanente que la uniera al centro urbano del que

⁹ VV. AA. Enciclopedia del Románico. Segovia, pág. 895.

dependía. Queda así señalada, indirectamente, la existencia del puente de Maderuelo en fechas pleno medievales, al que comúnmente se le llama Puente Viejo.

La razón de la existencia de este puente estaría, en primera instancia, en la comunicación del núcleo de Maderuelo con el arrabal de Santa Cruz y el resto del término de la Comunidad de Villa y Tierra, pero también es un paso a la orilla oriental del Riaza, que conectaría con la otra Villa del valle, Ayllón, además de llevar a los pasos sobre el Duero de Vadocondes y, avanzando la Edad Media, con el nuevo núcleo emergente del valle medio del Duero: Aranda¹⁰.

La aparición en escena de Aranda, unido al eclipse de Clunia como centro de atracción, haría bascular las comunicaciones una decena de kilómetros a poniente. La comunicación entre Ayllón y Aranda seguiría la orilla derecha del Riaza hasta Mazagatos. Ante la imposibilidad de transitar por las Hoces del Riaza, se separaría del valle del río en este punto para discurrir por los páramos hasta Castillejo de Robledo y Santa Cruz de la Salceda. Una vez allí, una bifurcación conduciría a Vadocondes y la otra a Aranda por Fuentelcésped¹¹. Una vía auxiliar uniría este camino con Maderuelo pues resultaba más fácil que seguir la que iría por la orilla izquierda del Riaza, pasando por Valdevacas, hasta Montejo o Milagros, donde se cruzaría el río para alcanzar Aranda. En la antigua cartografía 1/50.000 del I.G.N. todavía puede encontrarse un *Camino de Castillejo de Robledo a Ayllón*, así como un *Camino de Maderuelo a Castillejo de Robledo*.

EL PUENTE DE MADERUELO EN LA BAJA EDAD MEDIA

A raíz de la guerra de sucesión dinástica que tronizó a Enrique II y dio comienzo desde 1369 a la dinastía Trastámara, comenzó el trasvase de villas desde el realengo a manos nobiliarias en un proceso que dio al rey Enrique el sobrenombre de “el de

las Mercedes”. Así es cómo Maderuelo y su tierra pasaron a manos de Leonor, hija de Enrique, sin que perdiera aún la vinculación con la Corona, hasta que en 1430 fue entregada al poderoso valido de Juan II, don Álvaro de Luna. Éste agregó la Villa y la Tierra al Condado de San Esteban de Gormaz (Santisteban), como también sucedió con Ayllón, Riaza y Fresno de Cantespino; podría decirse que todo el Alto Riaza estaba en manos de Don Álvaro¹². A finales del siglo XV la herencia y su reparto es motivo de pleitos entre los sucesores hasta que fueron reconocidos como herederos los López Pacheco, Condes de Santisteban.

Un par de escudos alusivos a esta familia se encuentran empotrados en el pretil del puente. En el izquierdo, se esculpen las armas de Diego López Pacheco junto a las de su segunda esposa Juana Enríquez. En el segundo escudo, cuartelado, se aprecian las de los Enríquez y los Mendoza. Don Diego y Doña Juana murieron con unos meses de diferencia en 1529 y 1530, que sería la fecha *ante quem* para la confección de los escudos del puente¹³.

Pocas noticias más se tienen del Puente Viejo. Se sabe por referencias indirectas que el mantenimiento de la estructura se realizaba por reparto entre los vecinos, pues en 1658 existía un “repartimiento de puente” del que estaba exento el barbero pero no el herrero, como determinó en sentencia el juez de Aranda¹⁴.

El puente continuó reparándose, como muestran las diferentes fábricas de los paramentos, que luego se describirán, hasta mediados del siglo XX, cuando en 1945 se decide la construcción de un embalse por parte de la Confederación Hidrográfica del Duero. La obra se realiza con diligencia y en 1951 comienza a embalsar agua. En consecuencia, quedaría inundado el caserío de Linares del Arroyo y sus casi 400 habitantes serían reubicados en los cercanos poblados de colonización de Guma y La Vid. Maderuelo no se inundó pero las mejores tierras de su término se perdieron bajo las aguas y la

¹⁰ También llevaría a La Vid, sustituyendo a Vadocondes, pero a partir del siglo XVI, fecha de la construcción de este puente. Sánchez Rivera, J. I. 2010. Puede consultarse el artículo sobre el puente de Montejo en este mismo número de Biblioteca.

¹¹ Cartografía del IGN, 1/50.000 hoja 375 (Fuentespina), 376 (San Esteban de Gormaz), 403 (Boceguillas) y 404 (Ayllón). Consultado en la web <http://www.ign.es/iberpix2/visor/#>, solapa Mapas Históricos (mtn50-edición1).

¹² Cueto Ruiz, R. (1995), pág. 20.

¹³ Se enterraron en el Monasterio de El Parral, en Segovia.

¹⁴ Cueto Ruiz, R. (1995), pág. 46.

población¹⁵ descendió a menos de 100 habitantes en 2018, cuando en 1950 superaba los 800.



Fig. 3. Escudos de los López Pacheco insertos en el pretil del puente de Maderuelo.

Un puente de hormigón en masa con 16 arcos de medio punto se construyó, paralelo al Puente Viejo, para cruzar las aguas embalsadas.

A raíz de la construcción de la presa se produjo en 1947 el expolio de las pinturas murales románicas de la ermita, antes parroquia medieval de Santa Cruz, para trasladarse al Museo del Prado¹⁶. En el edificio perviven las improntas en los muros y, recientemente, se ha realizado una musealización contando con una reproducción de los frescos para contemplación de los visitantes. Sin embargo, la Confederación lo desconoce y sigue embalsando agua hasta el máximo nivel de la presa, lo que supone la inundación de la ermita¹⁷. El último episodio de crecida fue en la primavera de 2018.

EL PUENTE DE MADERUELO ¿TUVO 5 ARCOS?

La descripción del puente ha sido posible durante la gran sequía de 2017, que permitió en el mes de octubre la visita sin estorbo de las aguas en todo su perímetro. De la inspección ocular resultó que el puente está parcialmente enterrado en los sedimentos que, después de 65 años bajo las re-

mansadas aguas del pantano, han llegado a ocultar parcialmente los arcos. Hoy son claramente visibles 3 y las dovelas de un cuarto arco. Pero por testimonios directos recogidos *in situ* y por la simetría que presenta la composición del puente, parece que un quinto arco podría estar totalmente sepultado en los légameos del fondo.



Fig. 4. Primer arco del puente de Maderuelo, semienterrado en los sedimentos de la presa. La cantería tiene las características de una fábrica del siglo XVIII. La albardilla no es paralela a la pendiente del muro por haberse rectificado la pendiente para disminuir su porcentaje.

La orientación del puente es noroeste-sudeste, con la población al norte. Comenzando por esta orilla, y en dirección hacia el sudeste, hacia la ermita extramuros de Santa Cruz, la descripción de la estructura sería la siguiente:

1^{er} Arco: semienterrado en los sedimentos, tan sólo muestra al exterior las dovelas superiores, no siendo visible totalmente más que la clave. Los paramentos muestran sillares bien cortados, de proporción cuadrada y formando hiladas de unos 40cm (pie

¹⁵ Pirámide de población en <https://www.foro-ciudad.com/segovia/maderuelo/habitantes.html>, consultada en mayo de 2019.

¹⁶ Martínez Ruiz, M. J. 2013, pág. 43.

¹⁷ <https://www.elnortedecastilla.es/segovia/embalse-linares-inunda-20180424210844-nt.html>, consultada en mayo de 2019.



Fig. 5. Segundo arco del puente de Maderuelo. La robustez de la sillería es una característica de las fábricas del siglo XVIII.

y medio) de grosor. La piedra es de buena calidad para la construcción, por su compactación y ausencia de coqueas y fisuras. La regularidad del aparejo y el tamaño de las piezas, sugieren que han sido tallados en el siglo XVIII, cuando las obras públicas adquieren en general una calidad notable en el país.

Del levantamiento se deduce que sería un arco de 3,19m de luz con una anchura en este tramo de 4,55m.

1ª Pila: la fábrica descrita se extiende desde antes del arco semienterrado hasta la primera pila, a la que abraza parcialmente. Tiene esta pila por planta un polígono irregular con espacio para apartadero de vehículos, permitiendo el holgado cruce de los mismos. En el pretil oriental se incrustan las dos piezas talladas con los escudos de los López Pacheco, a los que se aludió. Bajo ellos, corre una filacteria en letra gótica.

Su planta irregular y su tamaño excesivo, en comparación del resto de la estructura, sugieren que

en su día pudo soportar una torre para el control de paso, como era habitual en los puentes medievales para cerrar el camino o cobrar el pontazgo. Los escudos darían razón del propietario del puente e informarían de quién cobraba tal impuesto. La eliminación de la torre en época indeterminada supuso el desmontado de los escudos y su inserción en el pretil. Por otra parte, las fábricas laterales de la pila muestran un careado con mampostería poco regular aguas abajo, a oriente, y sillares de pequeño tamaño aguas arriba, que denotan mayor antigüedad que lo descrito hasta ahora, por lo que pudiera ser el basamento de la hipotética torre medieval.

2º Arco: es visible la parte superior de un arco de medio punto y sillares con proporción cuadrada. Las enjutas con hiladas de la misma cantería y con la hilada de remate de más de 40cm, parejos aguas arriba y abajo. Por su labra y calidad, además de su escasa erosión, parece todo obra del siglo XVIII.

El arco tendría una luz de 7,32m y una anchura de 4,60m.

2ª Pila: aguas abajo, a levante, muestra hiladas comunes en todo su perímetro de cuadrilátero irregular. En el frente sur y su contiguo se levantan hasta el pretil paramentos de mampostería irregular menuda, signo de alguna reparación. Aguas arriba, a poniente, es un tajamar apuntado en ángulo recto prolongado hasta la coronación y con disimetría en su fábrica: la parte sur es de mampostería irregular, como en la parte a levante, y la otra parte sigue la sillería bien escuadrada que recorre todo el perímetro dando base al mampuesto.

3º Arco: tendido con rosca de poco espesor, se rellena en sus riñones con hiladas más finas que en el arco anterior. La calidad de la piedra es similar al arco anterior. Se completan los paramentos hasta el pretil con una mampostería de piezas pequeñas que, por la disolución de los carbonatos en los períodos de inmersión, ha perdido gran parte del mortero aglutinante, lo que podría suponer la ruina de sus fábricas. Se observa una discontinuidad con las fábricas de las pilas adyacentes, signo de que han sido construidos en épocas diferentes.

Por la delgadez de la rosca, parece arco tendido en los siglos XVI-XVII y completado hasta la coronación con reparaciones posteriores de materiales precarios.



Fig. 6. Espolón de la tercera pila, y cuarto arco del puente de Maderuelo.

La luz del arco sería 12,38m, la mayor de la estructura, por ser el arco bajo el que circularía la madre del río. La anchura es 4,61m, prácticamente similar al tramo anterior.

3ª Pila: de planta triangular en ambos frentes, su despiece se presenta con sillares bien cortados,

piedra de buena calidad e hiladas más anchas que el arco precedente, mas no tanto como en el primero. Se completa con el relleno menudo de mampostería, como en el arco anterior, y en su costado a levante, aguas abajo, va retranqueando sus tres últimas hiladas de cantería. Las hiladas inferiores entran en continuidad desde el arco siguiente, el 4º, por lo que deben de ser coetáneas.

4º Arco: de rosca más ancha, como en los primeros arcos, muestra la particularidad de que las dovelas son delgadas y van alternativamente siendo piezas enterizas y piezas partidas. Este aparejo es característico de obras industriales del siglo XIX por lo que debería adscribirse este arco, y la pila adyacente, a alguna reparación habida durante ese período.

Su luz sería de 7,26m y el ancho se abriría paulatinamente de 4,07 junto a la pila hasta 4,52m cuando termina el pretil en el extremo meridional de la estructura.

Desde este arco no se observa ninguna pila más. La pendiente de la obra de sillería muere enterrándose en los sedimentos y se percibe el levante de mampostería hasta la coronación con más pendiente que la rampa del tablero actual, por lo que ha debido de regularizarse en algún momento buscando rasantes horizontales.

Los pretiles son similares a lo largo de toda la estructura del puente, manteniendo la continuidad tanto sobre los arcos como en los tajamares, a excepción de los escudos incrustados en la primera pila y de un corte en el costado a poniente, más allá del cuarto arco, para permitir un descenso al cauce o a las huertas que ocupaban los ribazos del río antes de la construcción de la presa. No existe imposta que marque la posición del tablero al exterior. Se levantan los pretiles con la misma mampostería frágil que se ve sobre los arcos hasta su coronación por una albardilla poligonal, en una forma que se normaliza desde mediados del siglo XVIII y que ocupa casi todo el XIX. La anchura está en 37/38cm (unos 5 palmos, o sea, pie y cuarto) y la altura es variable, dependiendo de la rasante del firme de rodadura que ha sido repuesto recientemente, durante los períodos de aguas bajas, para permitir la circulación sobre el tablero.

La salida de la calzada hacia el sur se flanquea por unos cantones de hormigón, continuación de los pretiles, para proteger a los viandantes de una caída fuera

de la calzada, ya que ésta fue elevada en las entradas del puente para disminuir las pendientes.

En su conjunto, la longitud del puente, medida entre los extremos de los pretilos, se aproxima a los 93m, longitud nada despreciable para una estructura de esta antigüedad. En su planta se observa una desviación hacia levante entre la primera y segunda pila de unos 4°, para recuperar a continuación prácticamente la dirección primera. Se trata, pues, de un puente construido por agregación de arcos. Las dificultades en la cimentación de las pilas dieron origen a cambios de dirección, circunstancias todas ellas características de los puentes de construcción medieval, donde la precariedad técnica en las cimentaciones, junto con el sistema de trabajo basado en grupos gremiales reducidos, determinaban obras realizadas por cimentaciones consecutivas de las pilas que se ejecutaban, normalmente, de año en año, coincidiendo con los períodos de estiaje de los ríos. En consecuencia, son los continuos cambios en la anchura de los tableros y su orientación, como aquí sucede.

EL PUENTE EN SU COMPLEJIDAD

Analizado el puente con su conjunto, resulta una estructura fragmentaria, creada por agregación de distintos tramos que provienen de épocas diferentes. Su proceso de construcción se ha motivado por ruinas parciales de la estructura, que eran reparadas en diferentes momentos a medida que se iban produciendo los colapsos parciales de la fábrica.

A pesar de esta fragmentación, el puente presenta en conjunto una idea de coherente para solucionar el problema concreto de salvar una corriente de agua permanente, pues plantea el arco de mayor luz en el centro de la composición y arcos con luz decreciente hacia las orillas. Hacia el norte, desde el arco central, se tienden otros dos con una secuencia de luces de 12,38 - 7,32 - 3,19 lo que, a grandes rasgos, supone que cada arco desciende su luz a la mitad del anterior. En sentido meridional, desde el centro, las luces serían 12,38 - 7,26m, por lo que sorprende la simetría de los dos arcos que flanquean al central a pesar de la hechura totalmente distinta en fábrica y época de construcción (7,26 y 7,32 metros).

Por lo tanto, cabe deducir que el puente tuvo un proyecto primigenio de estructura simétrica en torno al eje central, que sería el cauce del Riaza, y arcos con luz decreciente hacia los extremos. Es decir, un típico proyecto de composición medieval alejado de los modelos romanos, que buscaban la homogeneidad, la horizontalidad de los tableros y la equidistancia entre las pilas. La anchura libre de la calzada, que tras restar los pretilos se queda en menos de 3,90m en su parte central, es una medida acorde con las magnitudes típicas de los puentes medievales, más estrechos que los romanos. La anomalía en la simetría viene dada por la presencia de la gran pila al norte, posible base de un torreón de control de paso y defensa de la Villa.

Los tajamares se muestran con varias fábricas, fruto de diversas reconstrucciones y, seguramente, modificaciones en su trazado para adaptarlos a los progresos que a lo largo de la historia ha tenido la técnica pontonera. Las dos últimas pilas presentan tajamares angulares aguas arriba, con implantación en todo el frente de la pila y ángulo aproximado de 90°. Las faltas de simetría y uniformidad entre ellos puede deberse a su edificación por separado a lo largo del tiempo y cuando la necesidad ha obligado a su construcción o reconstrucción. Por otra parte, en Plena Edad Media los tajamares suelen ser escalonados, sin alcanzar a los pretilos, siendo una tendencia común el levantar posteriormente muros verticales hasta constituir apartaderos en la calzada de coronación. Así es como se presentan en Maderuelo y cabe pensar que son construcciones añadidas a lo largo del tiempo. Lo mismo puede decirse de los espolones ya que uno es cuadrado y otro triangular. Los primeros se generalizan a partir del siglo XVI en la región y en cuanto al segundo, el de planta triangular, va disminuyendo su superficie a medida que se eleva, siguiendo la norma medieval, hasta que ya se yergue con muros verticales para servir de apartadero a la calzada.

Más compleja es la primera pila, entrando al puente desde la población de Maderuelo, cuya planta de polígono irregular y de superficie, muy superior a los otros, sugiere que pudo sustentar una torre de control de paso, como aún hoy sostiene el puente de Frías sobre el Ebro y tuvieron muchos otros puentes como el de Zamora o el de Simancas¹⁸. Avala esta hipótesis la presencia de los escudos señoriales empo-

¹⁸ Jovellanos, M. G. 1967, pág. 59: "... Aquí se entra por un puente firme y bien construido, de arquitectura, al parecer, anterior a 1500, con 17 arcos, y al 13, un torreón..."

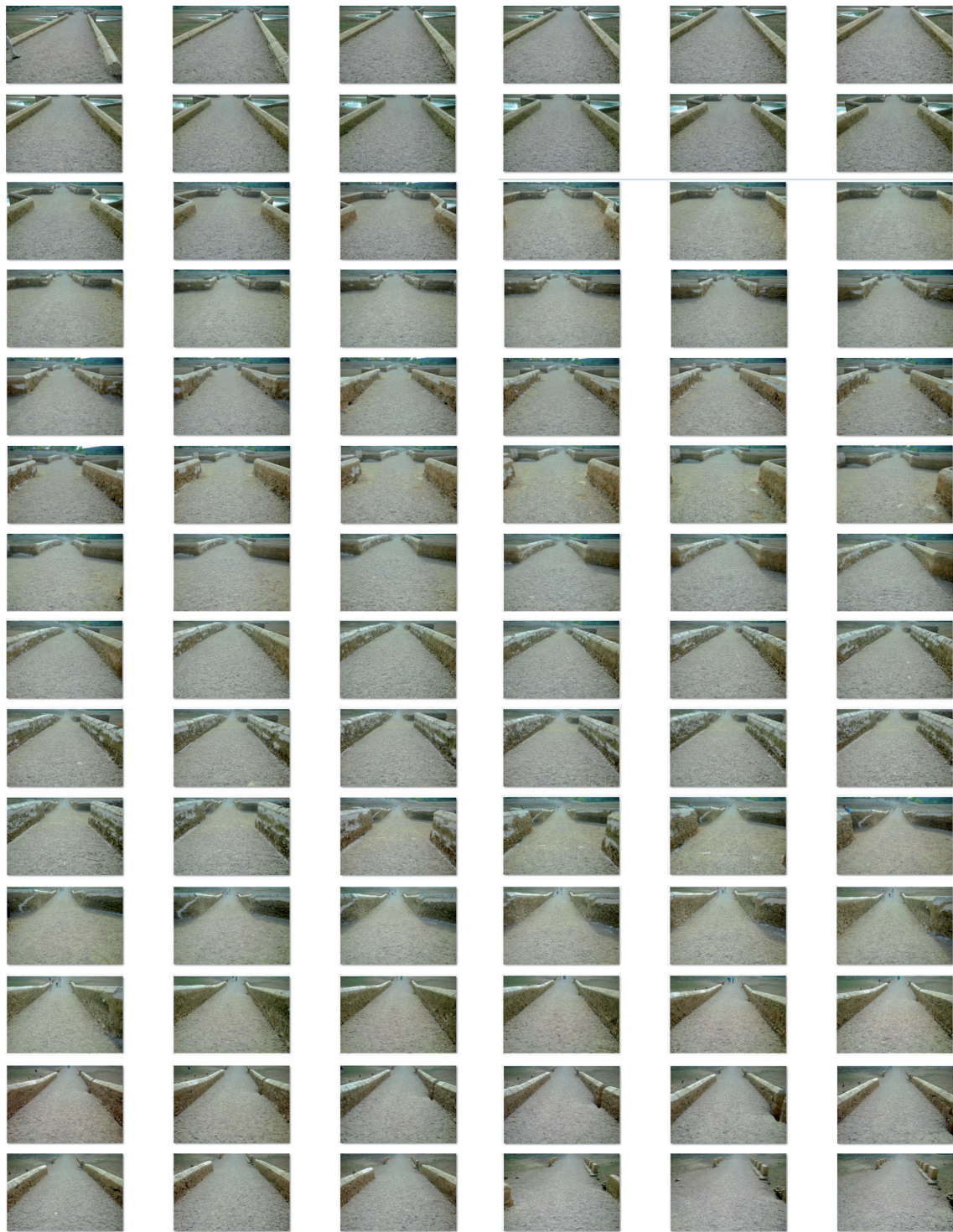


Fig. 7. Secuencia fotográfica en time-lapse del tablero del Puente.

trados en el pretil que podrían haberse ubicado sobre el arco de paso de la torre, para informar a los transeúntes de la propiedad del puente.

Como conclusión del análisis métrico, cabe la sospecha de que tuviera un quinto arco que diera simetría al conjunto pero que hoy estaría oculto por la gran cantidad de sedimentos que, durante 65 años, se han depositado en el fondo del vaso del embalse. Además, he podido recoger testimonios verbales afirmando que era un puente de cinco arcos¹⁹.

EL PROYECTO FOTOGRAMÉTRICO

El levantamiento fotogramétrico del Puente de Maderuelo se realizó a partir de un proyecto de capturas basado en la técnica *time-lapse*, es decir, tomando fotografías en una secuencia desarrollada durante un trayecto por el tablero del puente, con intervalos de escasos metros. El objetivo ha sido restituir un modelo tridimensional a partir de estas imágenes.

El levantamiento se realizó con dos instrumentos diferentes: una cámara fotográfica Nikon D50 y un dispositivo móvil (una Tablet Surface Pro 4). Ambos instrumentos han demostrado tener las prestaciones de accesibilidad que ofrece la fotogrametría a la hora de restituir un modelo 3D, poniendo en juego las diferentes calidades de las imágenes y buscando llegar a un único y eficiente resultado.

Las caras externas del Puente fueron registradas con la Nikon D50 y fueron evidenciadas en los dos alzados: el perfil Este, con un total de 125 capturas, y el Oeste, con 103. Para el registro de la parte interna del puente se utilizó la tablet con una cámara modelo OV8865 y se obtuvieron 376 capturas.

En una primera aproximación se consideró elaborar el proceso diferenciando las fotografías según el instrumental utilizado para el levantamiento, creando dos espacios de trabajo o *Chunks*: uno para aquellas imágenes externas capturadas mediante la cámara fotográfica Nikon D50 (251 fotografías, comprendidas las de detalle del escudo) y otro para las registradas con la Tablet. Sin embargo, esto no

fue necesario ya que el software logró alinear, con un resultado mejor que el esperado, las 627 imágenes en un solo espacio de trabajo.

Propiedad	Valor	Propiedad	Valor
Cámara		Cámara	
Fabricante de cámara	NIKON CORPORATION	Fabricante de cámara	Intel Corporation
Modelo de cámara	NIKON D50	Modelo de cámara	OV8865
Punto F	f/13	Punto F	f/2
Tiempo de exposición	1/800 s	Tiempo de exposición	1/1124 s
Velocidad ISO		Velocidad ISO	ISO-88
Compensación de exposición	0 paso	Compensación de exposición	0 paso
Distancia focal	55 mm	Distancia focal	4 mm
Apertura máxima	5	Apertura máxima	2
Modo de medición	Diseño	Modo de medición	Promedio
Distancia al objeto		Distancia al objeto	
Modo de flash	Sin flash, obligatorio	Modo de flash	Sin flash
Intensidad de flash		Intensidad de flash	
Longitud focal de 35 mm	82	Longitud focal de 35 mm	0

Fig. 8. Propiedades de las cámaras.

Es preciso remarcar que, una vez terminado el proceso de alineamiento de imágenes, el software las identifica, en caso de que surgiera algún inconveniente, con las siglas NA (No Alineado) o NC (No Calibrado) y particularmente en nuestro proyecto, las capturas obtenidas con el dispositivo tablet, con sensor OV8865, no fueron calibradas. Eso significa que los datos EXIF disponibles no fueron suficientes para estimar correctamente la longitud focal de dicha cámara y así calibrarla (en este caso el software supondría que la foto correspondiente se tomó con una lente de 50 mm, equivalente de película de 35 mm).

Se generó una complicación, sin embargo, debido a las características de los datos de input; las fotografías dificultaban la correcta unión entre la parte interna y externa del Puente, dado que a causa del enfoque de las capturas desde lo bajo del Puente (imágenes externas), resultó difícil encontrar puntos en común con las tomadas desde el tablero, ya que poseían un ángulo que no permitía ver más allá del perfil superior exterior del pretil.

Un primer resultado parcial fue el completo alineamiento entre las imágenes externas, por lo que se regeneraron los perfiles Este y Oeste del Puente y luego, independientemente, entre las internas, regenerando el lomo y ambos pretilos interiores; pero el interior y exterior no eran exactamente coincidentes entre ellas, si no que se generaba un desfase entre ambas proyecciones, tanto en horizontal como en

¹⁹ Así se dice también en http://www.maderuelo.com/turismo/turismo_galeria_puenteviejo_1.html#/images/turismo/galeria/puenteviejo_1.jpg, consultada en junio de 2019.

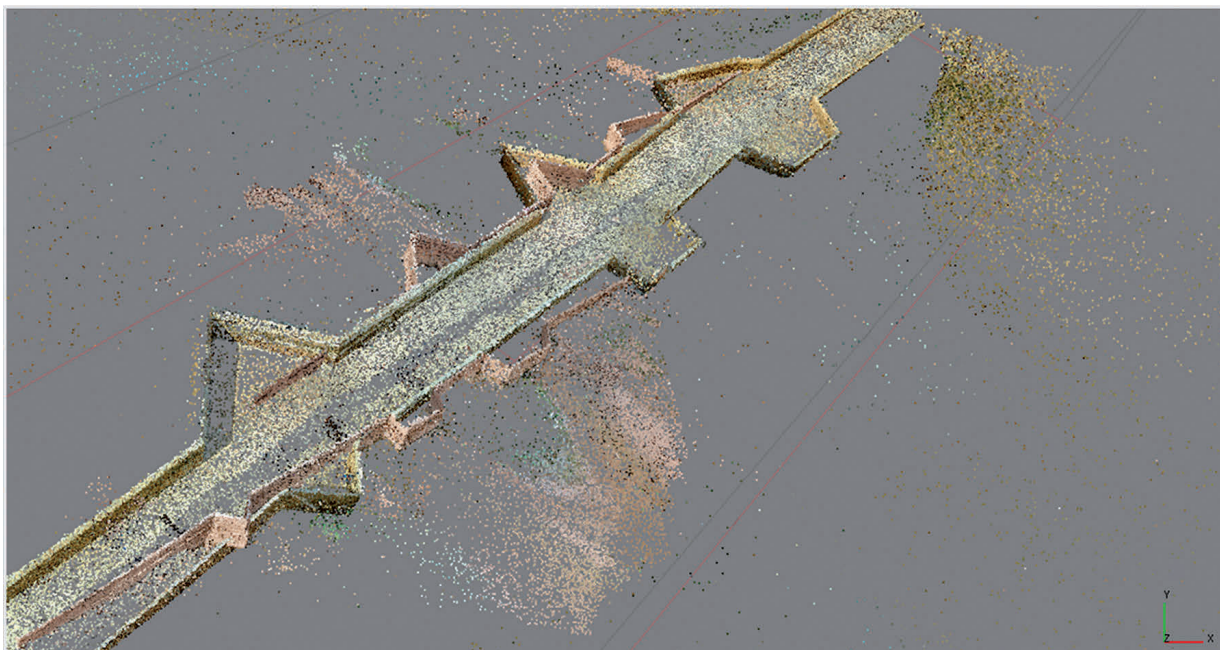


Fig. 9. Error en el alineamiento entre el tablero y el exterior del puente.

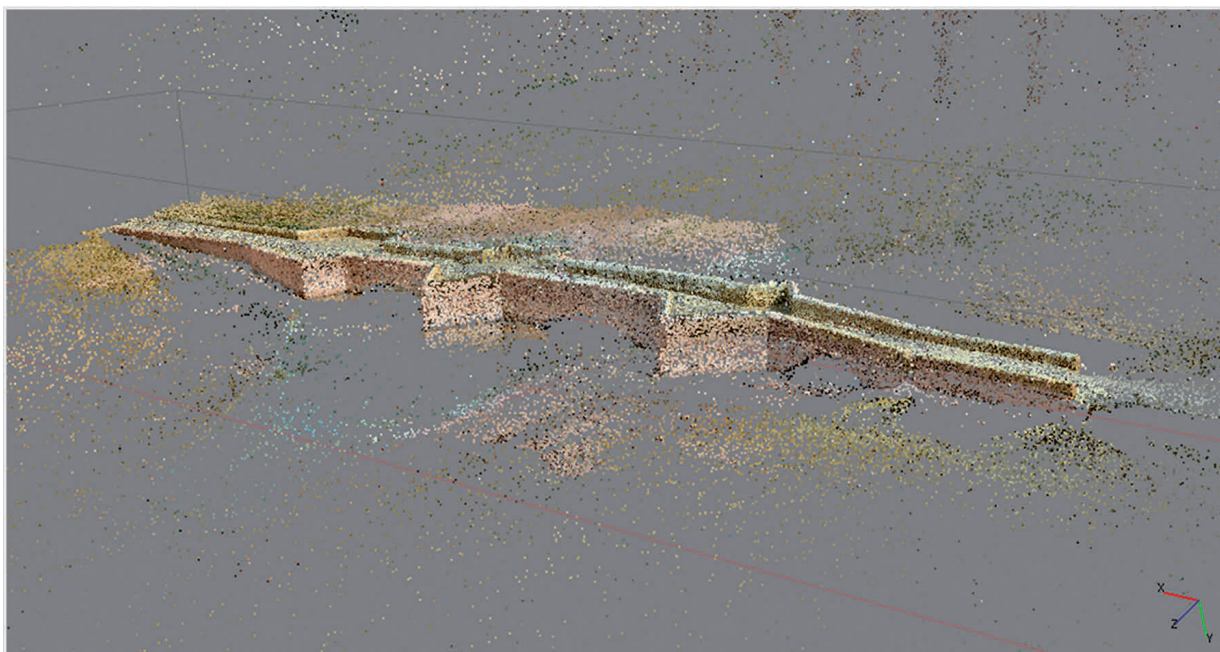


Fig. 10. Correcto alineamiento fotogramétrico.

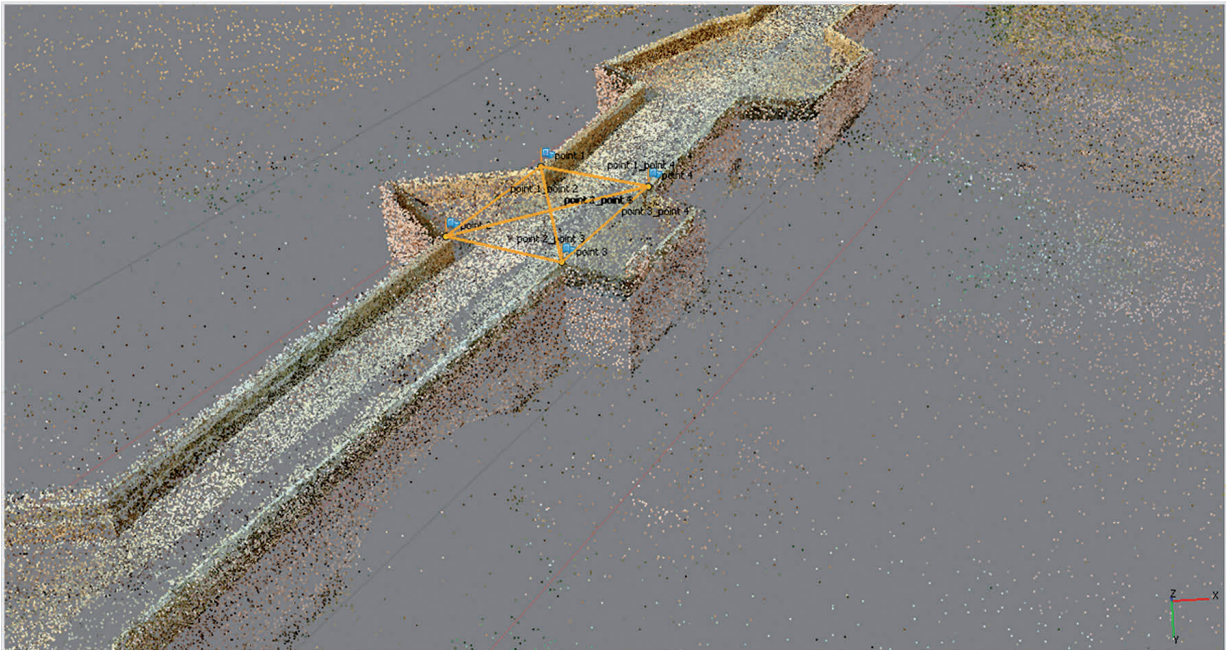


Fig. 11. Optimización del resultado con un error total de 0,019 metros.

vertical. Para obtener el modelado completo y perfectamente alineado se procedió entonces a individualizar puntos de conexión (*Markers*) entre ambas superficies, interna y externas. Una vez identificados, el software procedió a vincularlas mediante el realineamiento de las imágenes teniendo en cuenta, además de todos los parámetros de las capturas, los puntos en común especificados de manera manual en las fotografías implicadas. Como resultado obtuvimos una nube de puntos dispersa que restablece el modelado aproximado del objeto de estudio, esta vez, alineado en su totalidad.

Luego, con el 3D escalado, se realizó una optimización de las cámaras, logrando reducir el error general del modelo.

Es preciso destacar que a lo largo del trabajo se fueron realizando diversas pruebas para descartar dudas y verificar detalles concretos. Uno de estos ensayos arrojó, desde el inicio, un correcto alineamiento entre las 627 imágenes, restituyendo una nube de puntos dispersa con perfecta concordancia entre las superficies del modelo. Ante este resultado, repitiendo las pruebas, se fueron obteniendo diversos resultados de alineación, lo que evidencia que

no se debe considerar al primer resultado arrojado como único e invariable.

El siguiente paso fue generar una nube de puntos densa, la *Dense Cloud*. A la hora de configurar los parámetros, en un primer intento, se seleccionó una calidad alta (*High*), obteniendo como resultado una nube de 100.623.835 puntos. Considerando esta cifra se procedió a una limpieza manual de los puntos que quedaban fuera de nuestro objeto de interés para disminuir el peso del archivo a la hora de proceder con la construcción de la malla poligonal o *Mesh*, alcanzándose al final un total de 79.914.357 puntos. Sin embargo, por motivos prácticos se optó por regenerar la nube y trabajar con una calidad media (*Medium*), para reducir el tiempo requerido para el procesamiento y el tamaño del archivo.

Una vez obtenida la *Dense Cloud*, se pudo realizar el modelo poligonal 3D. Para la *Mesh* se configuró la cantidad de caras, (*Face count*) en *High*, con una relación que alcanzó los 4.148.128 polígonos, cifra dentro del límite recomendable. Como método de interpolación se procedió a seleccionar *Enabled*, en búsqueda de una restitución fiel a nuestro material procesado, pero con regeneración de superfi-

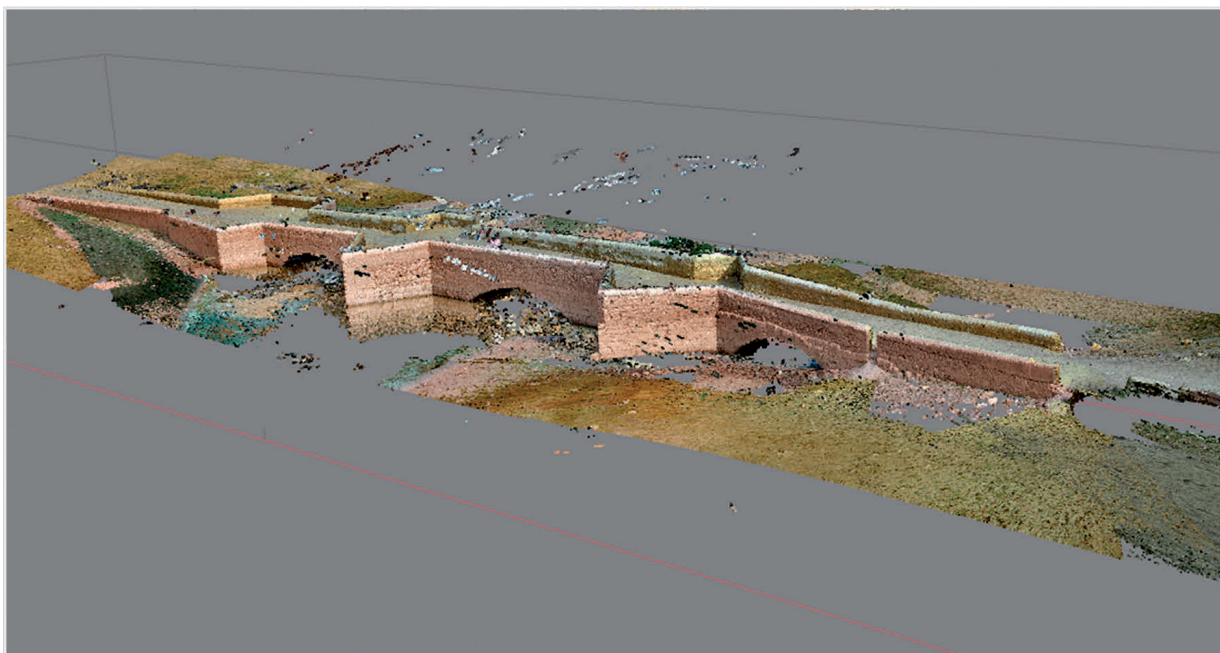


Fig. 12. Nube de puntos densa obtenida desde remoto.

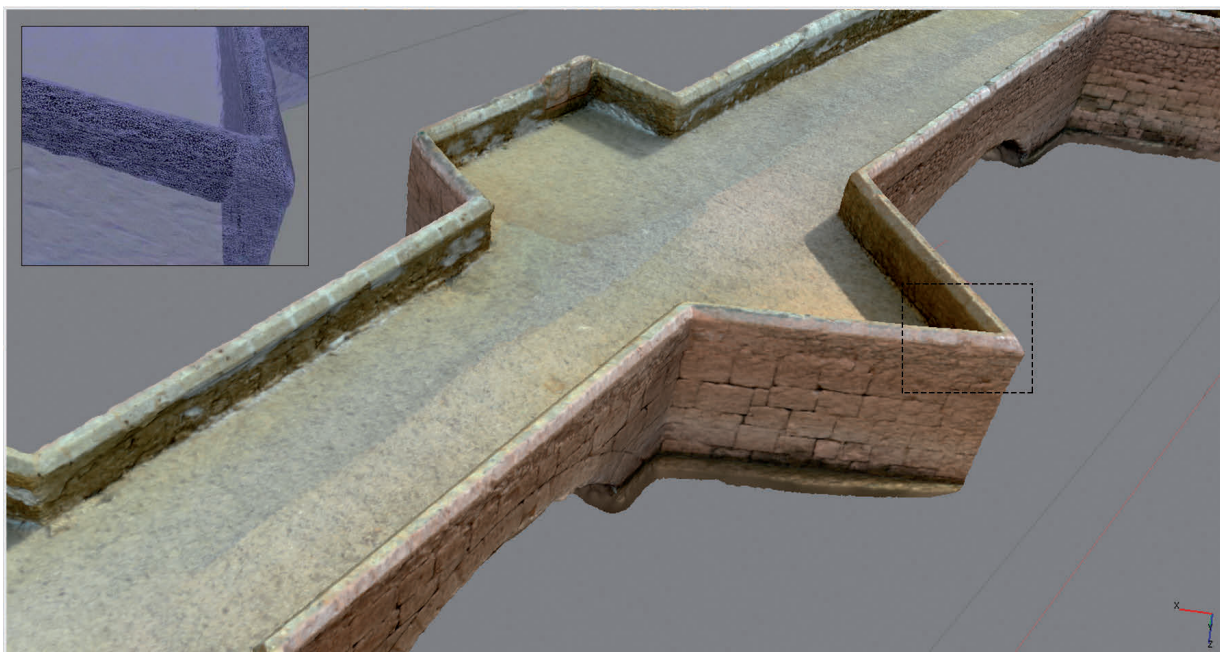


Fig. 13. Mesh con interpolación habilitada para obtener un pretil continuo.

cies inexistentes, para rellenar algunos agujeros del modelo por falta de datos en las imágenes. Como resultado final, se obtuvo un material que a efectos prácticos era útil ya que, mediante la regeneración de nuevos polígonos en la malla, se pudo restituir la parte superior del pretil.

El paso final fue el generar la textura del modelo para luego exportar las ortofotos, es decir los alzados fotográficos. Como opciones avanzadas, en nuestro caso particular se optó por el parámetro: sin *color correction*, ya que las sobreexposiciones generadas con la corrección variaban mucho el color para un mismo material del puente. Sobre el archivo generado se puede todavía mejorar la calidad de la imagen. Por ejemplo, es posible seleccionar un área (*Draw Polygon*) en la cual se desee optimizar la visualización y, a través del comando *Assign Images*, es posible individualizar la fotografía a partir de la cual el software regenerará la ortofoto.

RESULTADOS GRÁFICOS

A partir de los conceptos, teorías, principios y criterios para la documentación y el levantamiento de bienes culturales, se procedió a la producción de las piezas técnicas de plantas y alzados del puente.

Después de tratar las imágenes (su fotomodelización tridimensional), la creación del mapa de textura y la consecuente exportación de ortofotografías, se procedió a elaborar las reconstrucciones en CAD y SketchUp. La reconstrucción digital del objeto arquitectónico permite, gracias a los avances en el campo de la infografía, adquirir información con un alto nivel de precisión. El fin último fue crear unos registros gráficos del Puente Viejo de Maderuelo que incentivaran su conocimiento, el reconocimiento por parte de la sociedad, la accesibilidad y la difusión, buscando despertar un complejo proceso que procurase la conservación de la obra, conocer su historia, y conservar su legado cultural.

En primera instancia se generaron archivos del levantamiento geométrico, diseñando a través del software AutoCAD, con la planimetría y los perfiles del Puente Viejo de Maderuelo. Estos planos pudieron realizarse importando en dicho programa los archivos de extensión .TIF que se obtuvieron al generar las ortofotos del modelo tridimensional elaborado previamente en Agisoft. El paso siguiente

fue proceder a la vectorización de la información contenida en las imágenes, reconstruyendo así los planos técnicos.

Estas primeras piezas gráficas generadas constituyen un documento fidedigno del que se puede obtener información morfológica y métrica del estado actual (en 2017) del Puente Viejo de Maderuelo.

Siguiendo la línea con la cual se obtuvieron los planos arquitectónicos, se utilizaron las ortofotografías para la lectura de los materiales del Puente: esta vez la vectorización abarcó cada tramo por separado, produciendo documentos que señalasen sus características y particularidades que sólo podrían evidenciarse con un estudio detallado, tales como la diferencia entre hiladas y los diversos espesores, la variación del tipo de mampuesto, la falta de continuidad, etc. Todas estas particularidades constituyen indicios de alguna opción histórico-artística significativa o simplemente una elección constructiva a explorar que permitirá obtener mayor información sobre la manufactura, con la posibilidad de establecer fechas aproximadas de intervenciones, así como la generación de hipótesis reconstructivas basadas en las evidencias materiales.

Estos documentos elaborados sirven además como base para la futura producción de diversos trabajos que complementen y enriquezcan el análisis y estudio de la obra, como por ejemplo el registro del estado de deterioro material en el que se encuentra en el periodo abordado. Un levantamiento de patologías permite, además, plantear políticas de conservación y futuras intervenciones con el fin último de salvaguardar el bien en cuestión ya que, tabulando cada tipo de degradación en las fábricas, se pueden definir sus causas y los tratamientos preestablecidos según el material.

El resultado de la presente etapa concluyó en la restitución del modelo digital con el aspecto que posee actualmente el Puente Viejo de Maderuelo y con el que se estima tuviera en tiempos pretéritos; esto no equivale al cierre del trabajo de investigación, sino es solo un punto de partida y acicate para futuras aplicaciones. La reconstrucción virtual se fundamenta en el meticuloso estudio de los conceptos tratados en las diferentes cartas internacionales sobre el tratamiento de bienes culturales y la conservación digital, paralelamente a la investigación histórica y los aportes de la historiografía como bases

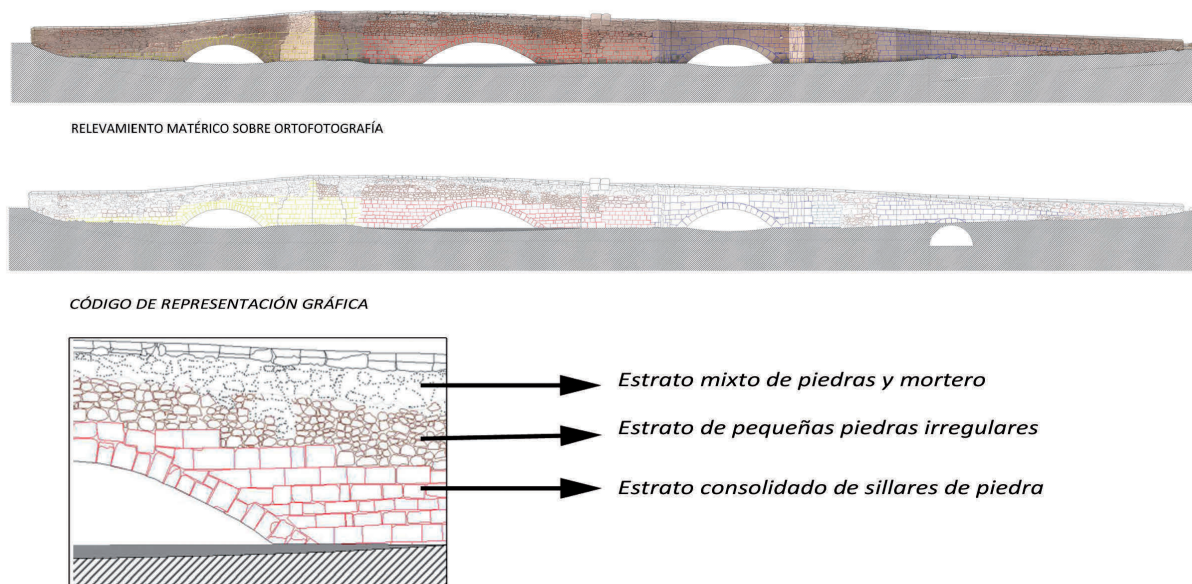


Fig. 14. Levantamiento matérico.

principales sobre las que se ha desarrollado el trabajo. La particular situación de la obra, que se encuentra bajo el agua y que año tras año se ve amenazada por el lodo que se acumula en la presa de Linares del Arroyo, fue el motivo por el cual se generaron estos registros de reconstrucción digital, que fueron documentados tanto en ambiente CAD, con planos bidimensionales de la planimetría y ambos alzados, como en SketchUp, con una modelación 3D, a la cual además se le aplicó un mapa de textura fotorealística para las partes restituidas en Agisoft.

REGISTRO, DOCUMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL

El primer paso fue la restitución del estado del Puente Viejo de Maderuelo tal y como se hallaba durante el levantamiento, cuando descendieron las aguas del embalse el 1 de Octubre del 2017, en donde se puede evidenciar a simple vista y con claridad, cómo el arrastre del lodo ha ido cubriendo poco a poco los apoyos y los arcos del Puente. La imagen actual, con tres de los arcos perfectamente visibles, responde a un proceso de recrecimiento y recons-

trucción que se han ido consumando a lo largo de los años según las técnicas y tradiciones adoptadas en diferentes las épocas.

Ambos alzados del puente responden a la misma sucesión de lógicas constructivas. En una primera aproximación se pueden evidenciar al menos tres etapas diversas de recrecimiento en la fábrica, las cuales se manifiestan con marcadas líneas en el cambio de mampuestos y en las técnicas de ejecución. También se corresponden con presuntas correcciones de la horizontalidad del tablero, evidenciando en los perfiles el cambio de pendiente entre las hiladas. La parte baja del Puente, de las claves de los arcos hacia abajo, conforma un primer estrato que se encuentra constituido por sillares de piedra, unos más o menos regulares que otros y con diferentes proporciones. Sobre éste se levanta, claramente visible, un estrato intermedio realizado con mampuestos irregulares, muy desiguales entre sí y con incorporación de sillares, seguramente reutilizados del mismo Puente. Por último, el remate está constituido por un estrato que conserva el grueso mortero utilizado en su ejecución y una especie de revoque que recubre los mampuestos. Los recono-

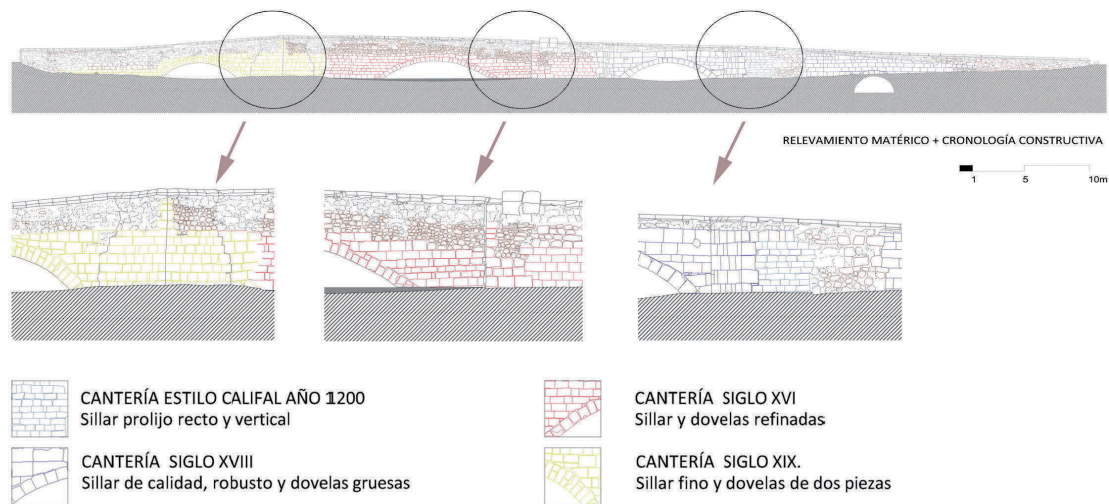


Fig. 15. Perfil Este, estudio de las etapas históricas a través de la materialidad.

cidos recrecimientos podrían datarse en los siglos XVIII y XIX, siendo caracterizados por las grandes reparaciones llevadas a cabo en las redes de comunicaciones, en correspondencia con el inicio de la dinastía Borbónica en España y relacionadas con las técnicas dieciochescas, como es el hecho de la ausencia de molduras que señalen al exterior la rasante del tablero. El análisis se realiza bajo la conciencia de que, como la mayoría de los puentes de la época, nuestro Puente Viejo de Maderuelo, muestra parches y reparaciones en todos sus paramentos lo que manifiesta los daños ocasionados por las riadas y la escasez de fondos para sus restauraciones.

Una lectura más profunda de la materialidad ha permitido individuar diferentes fases de reconstrucciones que corresponden a tramos a lo largo del desarrollo del Puente, asociando cada una de las tres arcadas visibles a un periodo en particular. Según la geometría de los sillares, el aparejo utilizado y particularmente las dimensiones de las dovelas de los arcos, fue posible situarlos en una línea del tiempo. Para proceder a su despiece temporal, se inicia describiendo al arco central por ser presuntamente el más antiguo de todos, donde se observan dovelas que tienden a afinarse, al igual que la cantería utilizada en los paramentos, remitiéndose a la tipología utilizada en el siglo XVI. El siguiente arco analizado

es el primero del lado Sur, el más cercano a la ermita de la Vera Cruz, que presenta una técnica propia del siglo XIX, donde las dovelas están constituidas por piezas finas interponiéndose con alguna de ellas formadas por dos piezas buscando alcanzar el largo de las colindantes. Por último, el arco más cercano al pueblo respondería a una construcción del siglo XVIII, donde se evidencia una cantería de calidad a base de sillares bien escuadrados y de dovelas gruesas, de grandes dimensiones y proporción casi cuadrada.

Particularmente, en el tajamar y el espolón más cercanos al pueblo se observan dos peculiaridades: un gran parche que denuncia un presumible derrumbe y posterior reparación del paramento, y por el otro costado, la clara diferencia de los mampuestos entre los vértices, que presentan sillares de robustas dimensiones en correspondencia al arco datado en el siglo XVIII; el cuerpo del paramento, constituido por abundantes piezas verticales y rectas, al modo de los libros en un estate, nos remite al aparejo conocido como “califal” y que en la comarca aparece en la torre de la Virgen de la Peña de Sepúlveda, datada hacia 1100. También se aparejan con este tipo de fábricas algunas hiladas la torre de iglesia de San Juan de Aranda de Duero²⁰, fechable en el siglo XIII. La explicación estaría en la existen-

²⁰ Sánchez Rivera, J. I. 2015, pág. 70.

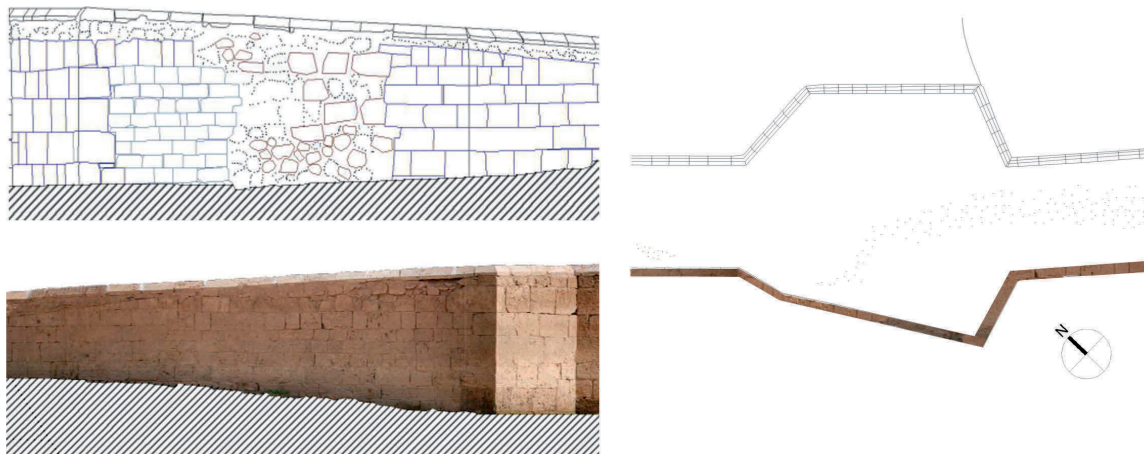


Fig. 16. Aparejo de tipo "califal" en el espolón Norte del puente.

cia de cuadrillas gremiales que ejercerían el oficio aplicando técnicas recurrentes. La presencia de este tipo de fábrica fue uno de los acicates para argumentar la posible existencia de una torre medieval de defensa y control de paso sobre el Puente Viejo de Maderuelo.

UNA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL COMPLETA DEL PUENTE VIEJO DE MADERUELO

Avalado por la investigación desarrollada en el trabajo, se abordó una recreación histórico-constructiva, documentada tanto bidimensional como tridimensionalmente, con la que se extrapoló partiendo del estado actual, parcialmente cubierto de lodo, con el estado originario en un momento en el que se conservara la torre y aceptando que los arcos del puente serían los actuales o de similares dimensiones.

La restitución de una imagen primitiva posible del Puente reflejaría un perfil de cinco arcos, basándonos tanto en las evidencias físicas, que aún permiten apreciar el cuarto arco del alzado Este un poco por encima de la clave, como en la búsqueda bibliográfica, el análisis de casos similares y, no menos importante, las voces del pueblo que hoy cuentan la historia sumergida del caso Linares del Arroyo. Como primera reinterpretación se procedió

a reconstruir, en ambiente CAD y a través de las ortofotografías, los arcos que se observan interrumpidos por el arrastre y acumulación de barro sobre el lecho del embalse. Los tres arcos centrales y fácilmente visibles responden a la geometría de arcos de medio punto, arrojando diámetros de 12,37 m para el arco central del siglo XVI, una luz de 7,26 m para el primero visible del perfil Este (el más cercano a la ermita de la Vera Cruz, datado en el siglo XIX), y por último un diámetro de 8,45 m para el arco más cercano al pueblo (el tercero del perfil Este, del siglo XVIII). Para el cuarto arco que solo se puede apreciar sobre el perfil Este, en su margen derecho, se procedió a la reconstrucción a través de la curvatura exterior dada por las pocas pero suficientes dovelas que aún son visibles. Por simetría, se especula con la existencia bajo tierra de otro de iguales dimensiones, el quinto arco, que se correspondería formalmente al primero del perfil Este. Luego, a partir de la cuerda del arco central, se reconstruyó aproximadamente el perfil del terreno, determinando los teóricos arranques de las pilas del puente. Un ulterior trabajo se realizó a través de las pendientes dadas por los recrecimientos, definiendo lo que podría haber sido la morfología del tablero original del puente, restituyendo un perfil compuesto por una triple rasante: rampa de acceso, tendencia a la horizontalidad en el arco central y en descenso para la salida.

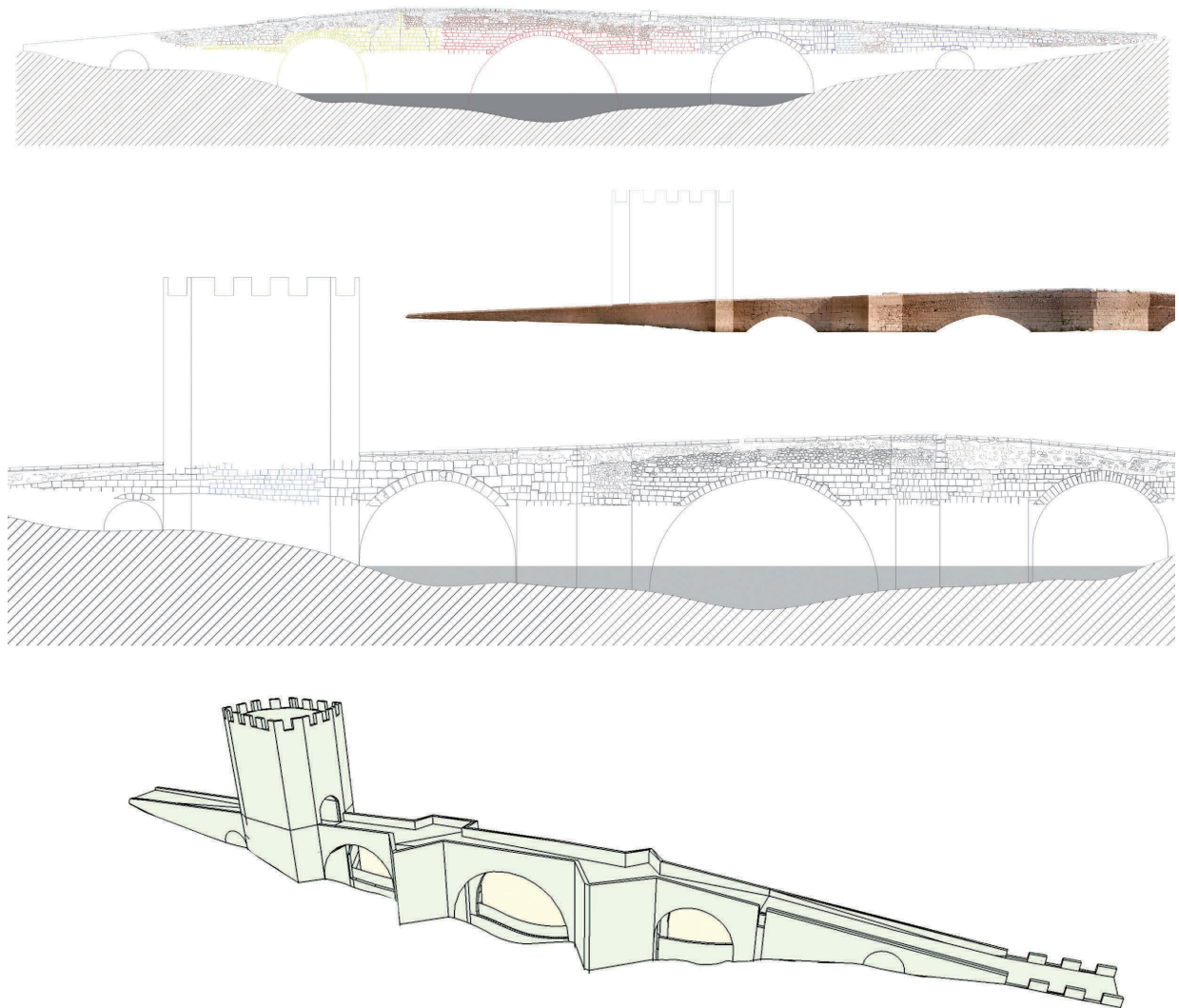


Fig. 17. Una primera reconstrucción virtual de todos los arcos del Puente Viejo de Maderuelo.

Una segunda reinterpretación se centró en la existencia posible de la torre sobre el viejo puente; este torreón, utilizado tanto para defensa como para el cobro del pontazgo que se debía pagar a los dueños de los derechos, se ha restituido virtualmente, fundamentándonos en la existencia de los escudos de armas de la familia Pacheco y Enríquez sobre uno de los apartaderos del puente. Se pudieron obtener así imágenes gráficas que enriquecen la hipótesis. En primer lugar, al ver la planimetría del Puente Viejo de Maderuelo, se percibe una di-

ferencia entre las superficies del tablero que dejan los apartaderos sobre los diferentes tajamares y espolones, particularmente el más cercano al pueblo. Presenta éste una geometría poligonal que difiere de las restantes. Su directa relación con el pueblo y su antigua muralla nos habla de una posición estratégica para ubicar la presunta torre medieval. Por otro lado, el levantamiento matérico, nos confirma la existencia en el mismo cuerpo de mamposterías que podrían corresponder al período medieval a través del aparejo detectado, avalando

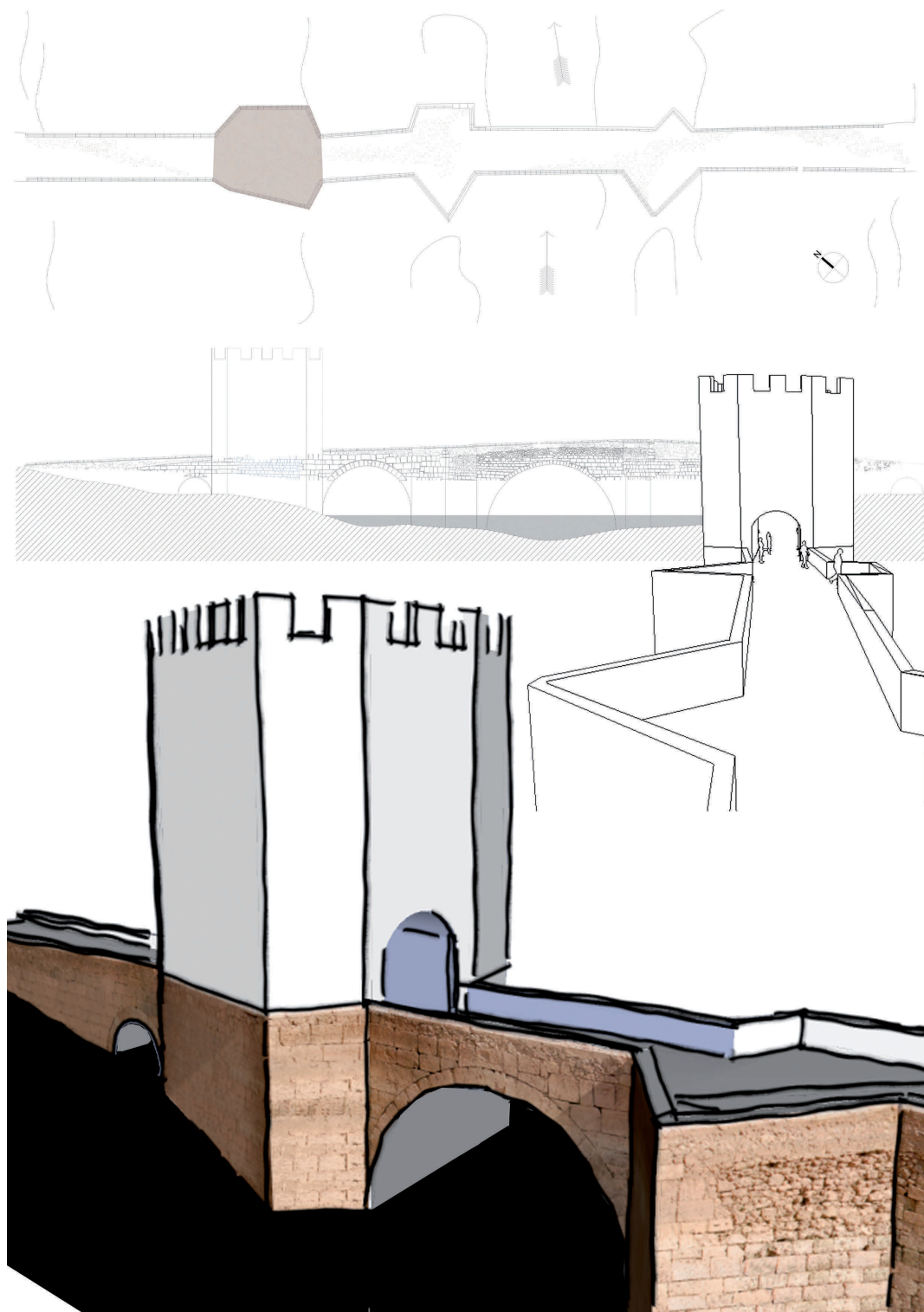


Fig. 18. Reconstrucción virtual de la torre sobre el Puente Viejo de Maderuelo.

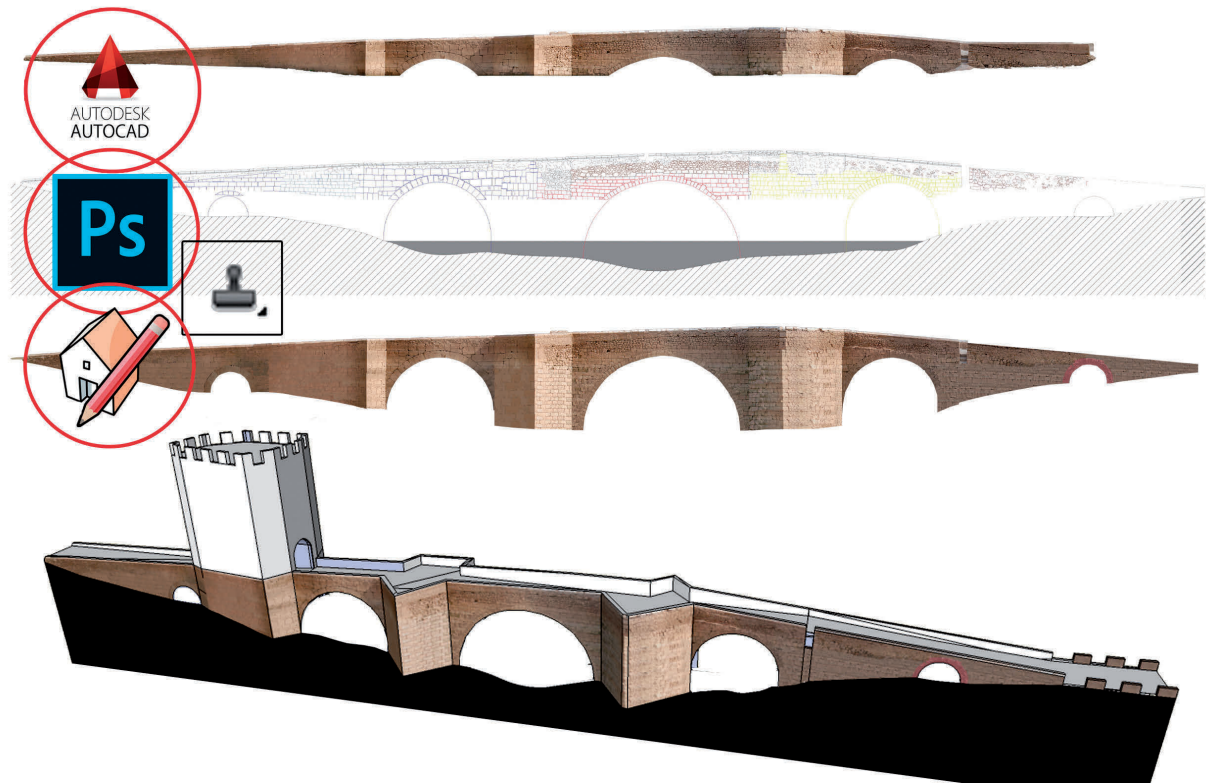


Fig. 19. Flujo de trabajo para la construcción digital hipotética de la materialidad bajo el lodo.

la hipótesis de la existencia de dicha torre en esta posición. Su morfología respondería a la extensión de las caras del tajamar y el espolón, conformando un torreón característico de geometría poligonal irregular y según se ha estudiado en casos similares (Frías, Besalú, Orthez o Valmaseda) estaría coronado por almenas como elemento arquitectónico militar medieval. La altura podría variar pero en la reconstrucción virtual, por analogía, se estima en los 12,00 metros, con un portal de paso con bóveda de cañón corrido.

Con el fin de obtener una restitución global de la imagen del Puente Viejo de Maderuelo, se realizó una reconstrucción virtual de la materialidad que hoy no se puede apreciar a causa de la situación sumergida del puente. La textura fue restituida en

Photoshop a través de la herramienta de clonación y diversos tratamientos digitales, a partir de los documentos histórico-reconstructivos obtenidos previamente en AutoCAD y luego fue aplicada en el modelo tridimensional realizado en el software SketchUp. De esta manera fue posible obtener un resultado, completo y final, del teórico estado primitivo del Puente Viejo de Maderuelo.

Sí –le dije–, esa villa sumergida en el alma de Don Manuel, ¿y por qué no también en la tuya?, es el cementerio de las almas de nuestros abuelos, los de esta nuestra Valverde de Lucerna... ¡feudal y medieval!

Miguel de Unamuno
San Manuel Bueno, Mártir

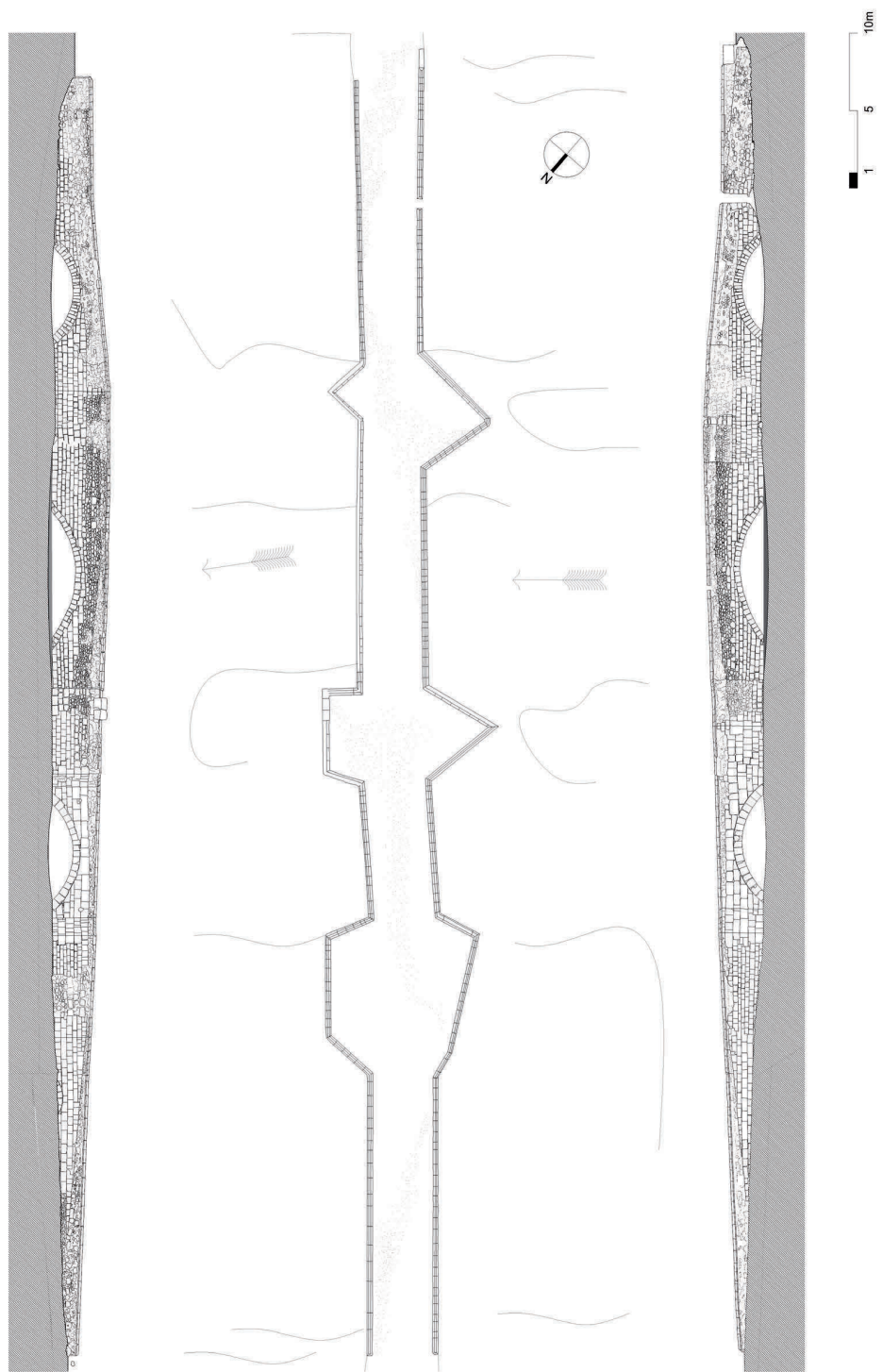


Fig. 20. Planta y alzados del Puente Viejo de Maderuelo en su estado actual.

BIBLIOGRAFIA

- CUETO RUIZ, R. 1995. La comunidad de Villa y Tierra de Maderuelo. Segovia: Academia de Hª y Arte San Quirce.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J. J. 2014. "Avance de la cristianidad del centro-norte peninsular hasta la línea del Duero: aspectos político-militares e institucionales", *Estudio e Investigación - Biblioteca* nº 28, pp. 129-236.
- GARCÍA IZQUIERDO, I. 2009. "Propuestas sobre la configuración territorial altomedieval en la Cuenca del Duero: un estudio sobre la génesis de las Comunidades de Villa y Tierra en el Valle del Riaza", *Estudio e Investigación - Biblioteca* nº 23, pp. 247-264.
- GARCÍA IZQUIERDO, I. 2014. "La problemática fundación del priorato de Casuar (Segovia). Cuestiones sobre la organización del territorio al sur del Duero a partir del S. X", *Estudio e Investigación - Biblioteca* nº 28, pp. 67-90.
- GARCÍA IZQUIERDO, I. 2019. *Frontera, fuero y concejos: el Valle del Riaza en la Edad Media (siglos VII-XII)*. Madrid. Ediciones de la Ergástula.
- GONZÁLEZ DE LA FUENTE, M. J. 2013. "La problemática localización de Castrobón. Un debate erudito inacabado". *Arqueología en el Valle del Duero. Del Neolítico a la Antigüedad Tardía: nuevas perspectivas*. Madrid, La Ergástula, pp. 367-375.
- GONZALO GONZÁLEZ, J. M.; CENTENO CEA, I. y PALOMINO LÁZARO, A. L. 2010. "La articulación de la ciudad y el territorio en la cuenca media del Duero durante la antigüedad tardía. Una propuesta de aproximación a partir de los datos arqueológicos". *Espacios urbanos en el occidente mediterráneo (S. VI-VIII)/coord. Por Alfonso García*, pp. 201-210.
- JOVELLANOS, M. G. *Diarios*. Madrid, 1967.
- JUANES CORTÉS, A. 2016. "Nuevos métodos para antiguos yacimientos: la prospección intensiva on-site en el yacimiento romano de Los Mercados (Duratón, Segovia)". *Investigaciones arqueológicas en el valle del Duero: del Paleolítico a la Edad Media: actas de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores del valle del Duero. Del Paleolítico a la Edad Media*. Valladolid, pp. 223-241.
- MARTÍN VISO, I. 2009. "Repoblaciones, territorios, iglesias y santos: los valles del Duratón y del Riaza (siglos X-XII)", *Estudio e Investigación - Biblioteca* nº 23, pp. 265-292.
- MARTÍNEZ RUIZ, M. J. 2013. "La venta y expolio del patrimonio románico de Castilla y León: el caso de las pinturas murales". *La diáspora del románico hispano: de la protección al expolio/coord. por Pedro Luis Huerta Huerta*, pp. 11-57.
- MOLINA MARTÍNEZ, L. 1981. "Las campañas de Almanzor a la luz de un nuevo texto". *Al-qantara: Revista de estudios árabes*, Vol. 2, Fasc. 1-2, págs. 209-264.
- MONSALVO ANTÓN, J. M. 2003. "Frontera pionera, monarquía en expansión y formación de los concejos de villa y tierra. Relaciones de poder en el realengo concejil entre el Duero y el Tajo (c.1072-c.1222)". *Arqueología y territorio medieval*, Nº 10, 2, 2003, págs.45-126.
- ORTEGO RICO, P. 2013. "Las salinas de Atienza, Medinaceli y Molina de Aragón en la Baja Edad Media: propiedad, comercio y fiscalidad". *Historia, Instituciones, Documentos*, 40. pp. 207-249.
- PALOMINO LÁZARO, A. L.; CENTENO CEA, I. y GONZALO GONZÁLEZ, J. M. 2012. "Ciudad y territorio: patrones de poblamiento en el valle del Duero burgalés entre la época romana y la alta Edad Media". In *Durii regione romanitas: estudios sobre la presencia romana en el valle del Duero en homenaje a Javier Cortes Álvarez de Miranda/coord. Carmelo Fernández Ibáñez, Ramón Bohigas Roldán*, pp. 295-303.
- REMONDINO, F., 2011. *Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse*. Disegnarecon, Vol. 4, n. 8, pp. 90-98.
- REYES TÉLLEZ, F. y MENÉNDEZ ROBLES, M. L. (1985). "Excavaciones en la ermita de San Nicolás. La Sequera de Haza (Burgos)". *D. G. de BB. AA. y archivos: Noticiario Arqueológico Hispánico* nº 26. pp. 197 y ss.
- SÁNCHEZ RIVERA, J. I. 2010. *Los puentes de la Ribera Burgalesa*. Vitoria: Diputación Provincial de Burgos.
- SÁNCHEZ RIVERA, J. I. 2015. "Aranda en las alturas: las torres de Aranda de Duero entre el Medioevo y la Edad Moderna", en *Estudio e Investigación - Biblioteca* nº 29-30, pp. 67-92.
- VV. AA. *Enciclopedia del Románico*. Segovia, Maderuelo. Fundación Sª Mª la Real - Centro de Estudios del Románico, Aguilar de Campoo (Palencia), 2002.



Aranda de Duero
2019

