



REPARADO DE EMERGENCIA EL HISTÓRICO PUENTE DE CASTROGONZALO,
DAÑADO POR UNA CRECIDA

Rehabilitación en el Esla

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE EN CASTILLA Y LEÓN OCCIDENTAL

La obra pública en carreteras, además de nuevos trazados, altos viaductos y largos túneles, abarca también una notable labor de mantenimiento y de obras menos mediáticas pero igualmente necesarias para garantizar la circulación

de personas y mercancías. Ejemplo de ello es la reciente rehabilitación del puente Mayor de Castrogonzalo (Zamora), estructura en servicio de alto valor histórico y patrimonial dañada por las crecidas del río Esla.

► Estado final del puente Mayor de Castrogonzalo tras la intervención.



El puente de Castrogonzalo, integrado en la vía de servicio de la autovía del Noroeste (A-6), es una de esas estructuras singulares que sorprenden al viajero. Visible desde los viaductos de la autovía paralela, se trata de un conjunto de puentes levantados sobre el cauce del Esla, de origen y factura medieval aunque transformados en la Edad Moderna, que sobre-

sale precisamente por su eclecticismo al incorporar formas, materiales (desde sillería medieval hasta hierro y hormigón) y recursos constructivos de distintos siglos que lo revisten de un valor histórico y patrimonial de primer orden. Su tramo más representativo, el tramo III o puente Mayor, fechado entre los siglos XVII y XVIII, es un puente de 134 metros de longitud, con ocho vanos de luces 8,20-11,50 metros formados por bóvedas de cañón, pilas de 4 a 5 metros de anchura y tímpanos ma-



cizos, además de tajamares rectangulares aguas abajo y triangulares aguas arriba, todo ello en sillería. La plataforma alberga un carril unidireccional de 5,30 metros de anchura.

Este tramo sufrió importantes daños estructurales el 1 de mayo de 2016, tras una semana de fuertes caudales en el río Esla debidos a una conjunción de factores, como el deshielo, la lluvia y los desembalses preventivos. La fuerte crecida de las aguas colapsó la cimentación del estribo 2 (lado Benavente) y la zona curva de unión con el arco del vano número 8, provocando el derrumbe del tímpano de aguas arriba de dicha zona curva y de unos 15 metros de muro del estribo, dejando al descubierto los rellenos del interior del puente.

El colapso produjo un socavón en buena parte de la calzada superior del puente, por lo que la circulación en este tramo de vía del denominado camino de Torrizales, que conecta Benavente con Castrogonzalo, se interrumpió por motivos de seguridad. El importante tráfico agrícola de la zona, obligado a dar un gran rodeo para realizar el anterior recorrido, fue desviado a un carril especialmente habilitado de la cercana autovía A-6, dotada con tres carriles en esta zona.

Declaración de emergencia

Técnicos de la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental, apoyados por una empresa de ingeniería especializada, analizaron y valora-

ron los daños en la estructura y en apenas una semana ya existía una propuesta de reparación, pero requería una actuación inmediata para evitar el agravamiento de los daños y restituir cuanto antes el uso del puente. Por ello se estimó necesaria una declaración de emergencia, procedimiento previsto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, mediante el cual el órgano de contratación, sin obligación de tramitar expediente administrativo, puede ordenar la ejecución de una obra para remediar los daños causados por acontecimientos catastróficos, acortando los plazos. Por el procedimiento normal, la obra habría tardado plazos incompatibles con la urgencia de la actuación.



► Estado del puente, con parte del muro del estribo y una bóveda derruidos, en mayo de 2016. Debajo, socavón en la calzada superior de la estructura.



► Imágenes superiores, formación de la ataguía de tierra y apeo del muro dañado, con los sillares marcados en colores. Derecha, demolición selectiva del muro con medios mecánicos.



La declaración de emergencia fue firmada por el Ministerio de Fomento el 14 de julio, una vez realizadas consultas con la Comisión Territorial de Patrimonio de Castilla y León, al tratarse de una actuación sobre el entorno protegido de la Calzada de la Plata, y con la Confederación Hidrográfica del Duero, ante la necesidad de realizar actuaciones en el cauce del río Esla. Con ella quedaba aprobada la "Obra de emergencia de reparación y rehabilitación estructural del puente de Castrogonzalo sobre el río Esla en la autovía A-6 PK 258+100 (vía de servicio)", dotada con un presupuesto de 1,2 M€. El Ministerio de Fomento, a través de la Demarcación y de la Unidad de Carreteras de Zamora, ha actuado como promotor y ha llevado a cabo la dirección de la obra. La actuación fue adjudicada a la empresa Valoriza Conservación de Infraestructuras, que contó con la colaboración de Retineo Ingeniería (especializada en rehabilitación) para el desarrollo de la propuesta de reparación formulada en mayo por la ingeniería IPES, contratada a su vez como asistencia técnica a la dirección de la obra.

Las fases de la obra

Con carácter previo al inicio de la obra se desarrollaron dos actuaciones destinadas a ampliar el conocimiento sobre los daños y el terreno de apoyo de la estructura, que han sido de gran valor para fases posteriores. En concreto, un equipo de inspecciones subacuáticas, con el apoyo de un equipo sonar de alta pre-

cisión, realizó una inspección subacuática de las cimentaciones del arco, del estribo y del resto de las cimentaciones para conocer el alcance real de la socavación. No solo aportaron datos sobre las partes dañadas (además de daños en el estribo 2 y en la pila 7, detectaron socavaciones en las pilas 3, 4 y 5), sino también sobre la batimetría del cauce, lo que luego ha ayudado a la definición de la ataguía necesaria para los trabajos en seco, así como a su ubicación óptima. También han sido relevantes los datos aportados por un estudio geotécnico para caracterizar el terreno de apoyo de la estructura, que han permitido ajustar el recalce de la cimentación en las zonas dañadas

La reconstrucción del puente de Castrogonzalo se ha llevado a cabo con el máximo respeto al carácter histórico de la estructura

Desde su origen, la obra de rehabilitación del tramo III del puente ha estado presidida por una filosofía de máximo respeto al carácter histórico de la estructura y con el objetivo de completarla en el plazo más breve posible para restablecer cuanto antes el tráfico interrumpido. Con esta base, la dirección de obra estableció un programa de ejecución dividido en varias fases consecutivas, cuyas primeras actuaciones arrancaron en agosto de 2016. A continuación se resumen estas fases.



● **Trabajos previos.** En la fase inicial se desarrollaron las actuaciones preparatorias, entre ellas la zonificación de los elementos dañados. Como primera medida, encaminada a conservar en lo posible la obra original, tanto el arco dañado y el contiguo como la pila 7 se instrumentaron mediante cuerdas de convergencias y puntos de extensometría, sistemas destinados a medir el control de movimientos en obra, tanto de la estructura como del terreno.

Al tratarse de una actuación a desarrollar en el cauce, se hizo necesario crear un recinto estanco en la zona dañada, correspondiente al vano número 8, próximo a la orilla, con objeto de llevar a cabo allí los trabajos en seco. Para ello, con el apoyo de camiones y exca-

▶ Arriba, inventariado de sillares ya desmontados procedentes de la estructura. Debajo, trabajos de consolidación de la cimentación.



▶ Arriba, cimbra bajo la bóveda dañada, destinada a apoyar su reconstrucción. Derecha, reconstrucción del muro del estribo.



vadoras, se formó una ataguía mediante tierras procedentes de préstamo formando un terraplén que, partiendo de la orilla, rodeaba la zona de trabajo por ambos lados del puente, generando un recinto al que las aguas del río no podían acceder. En su parte exterior, la ataguía fue reforzada mediante escollera. Bajo el arco dañado se construyó una losa de hormigón, sobre la que en fases posteriores se instaló una cimbra metálica para realizar la reconstrucción de la bóveda.

También se procedió a asegurar las partes del puente no colapsadas. En concreto, el muro de aguas arriba del estribo 2, parcialmente desplomado, se apeó mediante tres jabalcones apoyados sobre una zapata de hormigón ejecutada en la ataguía. Asimismo, se dispuso un zunchado activo (mediante bandas de material polimérico de alta resistencia puestas en carga con tensores) del arco existente entre el estribo y la pila 7 para confinar la estructura y evitar movimientos diferenciales durante el desmontaje de la sillería.

● **Desmontaje y demolición.** Como siguiente paso se procedió al desmontaje de los sillares del muro del estribo, previamente marcados para recolocarlos en su posición original. Esta operación la realizó una retroexcavadora equipada con pinza hidráulica, que desmontó el muro pieza a pieza o por bloques. Los sillares recuperados se depositaron en una explanada cercana para su limpieza (se retiró el mortero de cal adherido) e inventariado por tamaño y ubicación. Aunque se recuperó la mayor parte, algunos sillares desprendidos se encontraban en el río o no se hallaron. Por ello, una parte pequeña de los luego colocados son de nueva aportación.

Como segunda actuación de esta fase se realizó la excavación del trasdós de la zona dañada, realizada inicialmente con medios mecánicos al tratarse de material de relleno y más adelante con martillo hidráulico al aparecer zonas consolidadas con lechada o mortero de cal. También se demolió la solera de hormigón de la plataforma del puente.

● **Consolidación de la cimentación.** En esta fase, el equipo de obra procedió a la mejora de las cualidades portantes del terreno donde se asienta el puente como forma de consolidar las cimentaciones de la estructura. La actuación, realizada en la zona perimetral de la pila y del muro del estribo a tratar, se ejecutó mediante perforaciones acompañadas de inyección de lechada de cemento bajo las protecciones existentes en las cimentaciones. Con ello se ha logrado consolidar la capa de gravas detectada en el estudio geotécnico, situada en los sondeos a partir de una profundidad de 2,9 metros, hasta empotrarse en las arcillas situadas bajo la capa de gravas, localizada a partir de una profundidad de 4,2 metros. Con la consolidación de la cimentación se ha mejorado el apoyo de la estructura de fábrica sin variar de forma sensible la interacción cimentación-estructura del puente.



● **Reconstrucción de sillería.** La reconstrucción del muro del estribo y de la bóveda ha sido la fase más laboriosa y duradera debido a la gran precisión requerida. En el caso del muro, en cuya base se ejecutó una cimentación de hormigón ciclópeo, la reconstrucción ha consistido

▶ Trabajos de reconstrucción de la bóveda

Los puentes de Castrogonzalo

Históricamente, el cruce del Esla a la altura de Castrogonzalo (Zamora) ha sido un paso obligado hacia los puertos montañosos del norte y del oeste peninsular, incluido además en la Vía de la Plata, razones por las que siempre han existido puentes en este estratégico enclave. Pascual Madoz, en su célebre Diccionario, apunta que allí hubo un puente ya en época de los celtíberos y Carlos Fernández Casado, con ocasión de la obra del viaducto de la N-VI en esta zona, atestiguó la existencia de cimentaciones romanas de un puente que probablemente sirvió como paso de la calzada Astorga-Zaragoza y que se abandonó en el siglo XIII.

El primer documento sobre un puente en Castrogonzalo, de 1221, cita una estructura de piedra, el puente de Santa Marina, como paso de la cañada zamorana, por donde transitaban personas y mercancías hacia la feria de ganado local. Cruzarlo estaba sujeto al pago del pontazgo. Su trayectoria durante los siglos bajomedievales fue agitada, con periodos de ruina y expolio de materiales, reconstrucciones (con aportaciones de las ciudades cercanas) debido a las avenidas que inundaban la vega y el levantamiento de un nuevo puente para sustituir al que quedó en seco por las variaciones del cauce. Tras algunos antecedentes frustrados en el XVI, el primer intento serio de levantar un puente "a la moderna" cristalizó en 1649 con el proyecto de Francisco Llánez, autor del puente Mayor o Grande, de mayor envergadura y más ancho, con 19 bóvedas, que tardó dos décadas en construirse. En 1732, empero, el puente estaba arruinado y su fábrica apenas sufrió algunos parcheos, hundiéndose además una bóveda en 1776.

Por aquellos años del XVIII estaba en plena configuración el camino real o carretera general de Galicia, que demandaba un paso seguro sobre el Esla en Castrogonzalo, reclamado por poderosas figuras como "uno de los pasos más necesarios de toda España para el reino de Galicia y parte de Asturias". Este es el germen del proyecto de los maestros Diego de Ochoa y

Juan de Sagarvinaga, dotado con 2,3 millones de reales y construido en el periodo 1781-1788. El resultado, citado por Madoz, fue un puente de piedra de sillería de 27 ojos, al que se le añadieron 12 ojos en 1806 para unir el puente viejo con el nuevo, y que constituía "un punto importante en la carretera Madrid-Galicia". En diciembre de 1808, durante la Guerra de la Independencia, tropas británicas en retirada minaron varios arcos del puente para frenar el avance de las columnas francesas. El propio Napoleón ordenó reparar la zona dañada. En el resto del siglo se le habilitó un tramo de madera y se añadió otro metálico.

Ya en el siglo XX se sucedieron nuevas reparaciones, consolidaciones y la sustitución en 1930 de un tramo de fábrica por otro de hormigón, hasta que el viaducto de la carretera N-VI, construido en paralelo a partir de los años 50 del pasado siglo a la altura del pk 258+100, relegó a la histórica estructura a servir como camino de servicio.

Como consecuencia de su azarosa historia, el actual puente de Castrogonzalo está formado por tres puentes consecutivos: uno de cinco tramos metálicos sobre pilas de fábrica, otro formado por cuatro bóvedas de hormigón elípticas y un tercero —el principal, que cruza el cauce— construido entre los siglos XVII o XVIII sobre los restos de puentes más antiguos, formado por ocho bóvedas de cañón y pilas de sillería, tajamares rectangulares aguas abajo y triangulares aguas arriba, y que es el que ha sido rehabilitado. Además a 200 metros hay restos de un antiguo puente medieval afectado por la construcción de la carretera nacional. Es precisamente la ecléctica traza arquitectónica de este conjunto, con un arco cronológico que abarca al menos seis siglos, lo que hace del puente de Castrogonzalo una obra singular e interesante. A ello se une el carácter monumental del puente y su importancia histórica, que lo convierten en un bien patrimonial de primer orden.

Fuente: Informe histórico del CEHOPU



▶ Vista de la zona del puente una vez rehabilitado, en febrero pasado.

do en la colocación de cada uno de los sillares (más de dos centenares) en su posición original y su rejuntado con mortero de cal. En paralelo a esta actuación se procedió también a la ejecución del trasdós, realizado en condiciones similares a las existentes mediante relleno con piedra y posterior inyección con lechada de cal con espesor variable decreciente con la altura del muro. Finalmente se rellenó con zahorra compactada, igualando el perfil de la parte no colapsada, evitando así comportamientos diferentes entre elementos similares y contiguos.

La reconstrucción del muro y de la bóveda ha consistido en la colocación de cada sillar en su posición original y su rejuntado con mortero

Para la reconstrucción del arco se dispuso una cimbra a medida destinada a asegurar la geometría original. El procedimiento de colocación de sillares fue similar al del arco, pieza a pieza y rejuntados con mortero de cal, ejecutándose el trasdosado con piedra y lechada de cal.

Los sillares que no pudieron ser recuperados se sustituyeron por otros de dimensiones similares a los de la obra original, procedentes de canteras seleccionadas teniendo en cuenta las características de un testigo de piedra extraído del puente y ensayado por el Cedex con motivo de una actuación sobre esta estructura realizada

en 2015. El mortero de cal empleado también ha tenido en cuenta los resultados de una muestra de mortero de la fábrica del mismo estribo igualmente tomada por el Cedex. Con esta actuación se ha tratado de respetar al máximo el carácter histórico del muro y la bóveda.

Con carácter complementario a esta obra de cimentación se llevaron a cabo otros trabajos en las pilas 3, 4 y 5 del puente, en las que inspección subacuática había detectado socavaciones importantes. En concreto, un equipo de buzos procedió al encofrado de estas pilas y posteriormente se bombeó hormigón para rellenar oquedades, restaurándose también las zapatas. Con ello se las ha dotado de mayor protección frente a la acción de futuras avenidas.

● **Trabajos finales.** En la última fase de la obra se acometió la construcción de la losa de hormigón en el tablero y la pavimentación de la parte superior del puente, dejándolo listo para su uso, así como la retirada de la cimbra y de la ataguía. La limpieza general y la restitución de la ribera para dejar el lugar como antes de las actuaciones fueron el punto final de la obra.

El Ministerio de Fomento dio por terminadas las obras de emergencia el pasado 20 de febrero, restableciendo ese día la continuidad de la vía de servicio de la A-6 y restituyendo a la autovía el carril "prestado". Junto al restablecimiento de la importante dimensión funcional del puente de Castrogonzalo, básico para la economía agrícola y ganadera de la zona, pero también utilizado por senderistas del Camino Sur de Santiago y de la Vía de la Plata, la actuación de la ingeniería ha permitido recuperar con rapidez un bien de alto valor histórico y patrimonial que ahora vuelve a lucir como nuevo. ■