http://www.traianvs.net/

ALGUNAS CUESTIONES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS SOBRE LA

REPARACIÓN DE LOS PUENTES DE FÁBRICA

I Congreso Internacional de Carreteras, Cultura y Territorio.
CICCP de Galicia. La Coruña, 3, 4 y 5 de marzo de 2010

Manuel Durán Fuentes © 2010
casaneve@mundo-r.com

TRAIANVS © 2010

RESUMEN
Estimamos necesario debatir en ámbitos adecuados como este Congreso sobre algunos tipos de actuaciones en el patrimonio histórico de los puentes de fábrica que inciden de un modo negativo y en ocasiones de forma irreversible. Se analiza la reciente intervención llevada a cabo en el puente romano de Segura y se critican las soluciones técnicas adoptadas en su restauración.

PALABRAS CLAVE: puente histórico, restauración, romano, Segura

INTRODUCCIÓN

"Cuando sea demostrada la necesidad de restaurar un edificio, debe ser antes consolidado que reparado, antes reparado que restaurado, evitando renovaciones y añadidos"

En esta frase del arquitecto y teórico italiano de la restauración arquitectónica Camillo Boito se resume bien el planteamiento inicial que, desde nuestro punto de vista, debe realizarse cuando se interviene en una obra del patrimonio cultural. Previo a él se deberá valorar si la obra en cuestión se incluye o no en alguna categoría de bien a proteger -siempre que no esté declarado de interés cultural, catalogado o inventariado- pues será una circunstancia que determinará los límites de la actuación. Si la obra reúne los valores suficientes para ser incluida en alguna de las categorías definidas en la legislación del Patrimonio Cultural, cualquier tipo de actuación en ella se tendrá que ajustar a estas leyes específicas y se deberá someterla a la aprobación de la administración encargada de velar por los bienes culturales del país.

La valoración de la obra no se ciñe exclusivamente a su valor histórico pues se extiende a otras consideraciones y aspectos que la definen y que en ocasiones no están a simple vista, por lo que es necesaria una detenida reflexión. En el caso concreto de un puente de fábrica sus características técnico-constructivas singulares o simplemente identificativas de la época en la que se construyó, son aspectos fundamentales para la definición de su categoría. También su valor representativo o simbólico puede ser determinante para que la valoración derive una alta consideración. La singularidad que le aporta una acertada composición o un buen encaje en el paisaje que singulariza el lugar, también son definitorias para testar la obra pues no cabe ninguna duda que su estética es un valor importante que la realza y le da importancia. Lo mismo podemos decir del posible carácter monumental del puente, que, como nos enseña el diccionario de la

http://www.traianvs.net/

lengua española, es aquel que define su suntuosidad, su estilo, sus grandes proporciones o lo bien resueltas que están. Pero además de estos valores propios de puentes de una cierta envergadura o antiguos, hay otros que no son inferiores a los enumerados como son los culturales, etnográficos, paisajísticos, arqueológicos, conmemorativos, etc., y que poseen muchas obras de menor rango. Tienen, en muchos casos, una importancia similar aunque muchas veces se les da. Es el caso de los pequeños puentes rurales de construcción tradicional o popular, que a pesar de su relativa poca 'importancia' deberían tener una protección similar a sus hermanos de arte mayores y que cualquier actuación en ellos debería ser controlada. Son obras con un comprobado riesgo de desaparecer al ser derribadas sin más problema o sufrir graves alteraciones en su forma y estructura con obras de reconstrucción y sobre todo de ampliación de su plataforma, que les provocan en muchos casos daños irreversibles. Son obras sin mucho ni poco control, llevadas a cabo por personal bien intencionado pero sin ninguna sensibilidad y con la impunidad que parece derivarse de su pequeño tamaño, de su apartada ubicación y de la falta de conocimiento que se tiene de ellas por no estar catalogadas ni protegidas por ninguna figura jurídica.

A pesar de que parece sencillo apreciar estos valores en un determinado puente, su análisis se encuentra plagado de dificultades y contradicciones entre ellos. Sin embargo su establecimiento es imprescindible no solo para adoptar acuerdos básicos entre las partes con diferentes sensibilidades que intervienen en el diseño de intervención sino también para conseguir la definición y equilibrio de las diferentes propuestas. Por ejemplo a un puente se le puede suponer un valor histórico cuando es antiguo, construido con formas, técnicas y materiales que están fuera de uso, pero el umbral temporal para darle a una obra esta consideración no está precisado ni nadie lo ha establecido de modo concluyente; en España se ha fijado o bien en la Guerra Civil de 1936-39, o en el inicio del siglo XX cuando mayoritariamente los puentes se dejan de construir con piedra. En ocasiones resulta complicado definir con precisión cuando un puente, como bien inmueble y quizá dificultado por su carácter utilitario, tiene un interés técnico-constructivo que le hace formar parte del patrimonio cultural de un país. La apreciación de la belleza de una obra transita por caminos enigmáticos y subjetivos, ya que la percepción de cada persona ante su visión, no responde a modelos reglados y establecidos racionalmente, a pesar de su posible permanencia en el tiempo. También el valor representativo o simbólico es difícil y complicado de apreciar, pues entra en el campo de la percepción, emotividad y toma de postura de un porcentaje importante de la opinión pública. La implicación de la opinión pública, la apropiación emocional y sentida de la ciudadanía de un puente o cualquier otra obra pública como parte sustancial de su forma de ser, de su vivir y de su personalidad como pueblo –como ha sucedido recientemente con el faro de Hércules de A Coruña- es decisiva y fundamental para promover su reconocimiento público y oficial, que derive a su protección como patrimonio cultural.

La definición del alcance del conocimiento del monumento, su entorno y sus diversos valores como una fase previa esencial de todo acto restaurador, es un motivo claro de reflexión. No hay unanimidad entre los distintos profesionales como tampoco, y esto es más conflictivo, sobre cuál debe ser su poder e influencia en la posterior propuesta de la restauración y hasta donde debe influir en la concreción de los criterios de la restauración. Los resultados de los estudios previos pueden entrar en colisión con el afán innovador y moderno del proyectista; la definición de sus límites dentro del respeto metodológico o las condiciones para su conciliación puede ser compleja.

Establecidos los valores de un puente que le permite formar parte del Patrimonio Cultural y le define el grado de intervención permitido, habrá que concretar la actuación en función de su

http://www.traianvs.net/

estado de conservación y del objetivo de la misma. Habrá que decidir si se debe consolidar o si exclusivamente le debemos reparar daños con o sin reintegración de la totalidad de su fábrica, o si lo rehabilitamos para seguir cumpliendo los fines para los que fue construido, manteniendo o ampliando su plataforma (los discutibles y discutidos ensanches). Los puentes son obras de marcada utilidad y esta característica introduce en los procesos restauradores elementos que les diferencian de otras obras arquitectónicas, sobre todo por la larga duración de su tarea de paso que con frecuencia se extiende a lo largo de centenares de años.

Mayoritariamente en el ámbito de la ingeniería de los puentes históricos las intervenciones pasan por la rehabilitación, con soluciones creativas que resuelven el enfrentamiento entre la conservación y la rehabilitación, que habitualmente se apoyan en las teorías del ingeniero francés del siglo XIX Viollet-le-Duc, el cual defendía que las restauraciones deben ser completas, asumiendo que por ello resultaban alteradoras. Con habitualidad se rechaza un pretendido protagonismo de la valoración arqueológica por lo que puede suponer de freno a la labor creativa del restaurador pues gracias a ese comportamiento, como escribió Fernández Ordóñez, el puente de Alcántara y el acueducto de Segovia pueden contemplarse hoy en pie y no sería así <<….si se hubieran seguido criterios tan estrictos y no se hubiera permitido manipularlos introduciendo refuerzos estructurales en sus fábricas>>. El paso del tiempo y los resultados de estas labores restauradoras han demostrado que la buena intención, los conocimientos específicos existentes en el momento de la intervención y ciertas actitudes conservadoras no siempre permiten el acierto a largo plazo y por tanto no tienen al éxito e incluso pueden ser dañinas para la conservación de la obra. Por citar algunos ejemplos el empleo del hormigón armado en refuerzos estructurales de las obras de fábrica no es acertado en numerosas ocasiones, como los cosidos con barras metálicas o el empleo de resinas.

Figura 1.- Reconstrucción deteriorada de una cornisa del puente de Alcántara con hormigón armado.

http://www.traianvs.net/

En esta difícil labor de definir la intervención, son concluyentes el cumplimiento de la legislación vigente pero sobre todo la personalidad del proyectista con su experiencia, conocimientos, sensibilidad, dedicación y estudio, rigurosidad y honradez que le permitirá establecer los límites y el equilibrio de la solución alcanzada, aunque sea imposible eliminar la subjetividad. La implicación en este trabajo de diversos profesionales reduce esta carga de subjetividad ya que la decisión final pasa por un acuerdo básico del equipo actuante, aunque siempre estará la impronta del responsable del trabajo.

Con esta subjetividad imposible de eliminar y la carencia de leyes, normas o criterios de aplicación universal en las intervenciones patrimoniales, solo le queda al proyectista su experiencia, conocimientos, responsabilidad y aptitud personal crítica y sensible, sabiendo en todo momento lo que tiene entre sus manos, para evitar actuaciones excesivas, en ocasiones dañinas para la obra y sobre todo su irreversibilidad.

El desarrollo de la construcción de puentes durante el siglo XX provocó la pérdida irremediable de la mayoría de los conocimientos teóricos y prácticos que permitían la edificación de los puentes de fábrica. El abandono de su construcción, prácticamente concluido en el primer tercio del siglo XX, se produce cuando los antiguos y principales materiales de las fábricas, la piedra y el ladrillo, se dejaron de utilizar al ser sustituidos por el acero y el hormigón armado -que habían aparecido en el siglo anterior- y un poco más adelante por el hormigón pretensado. También son importantes en esta evolución, los cambios que se produjeron en los procesos constructivos por motivos económicos y la necesidad de menores plazos de ejecución. Pero la cosa no ha parado ahí, pues también se ha abandonado la transmisión de los conocimientos, tanto en las escuelas técnicas –poco saben hoy los alumnos de ingeniería o de arquitectura, por ejemplo, de estereotomía o del trabajo de la piedra- como en los oficios, que ha producido con el paso de los años la desaparición de los profesionales sobre los que recaía la construcción de estas obras de fábrica. A la mayoría de los ingenieros actuales les quedan lejanos los conocimientos que permitían a sus antiguos compañeros proyectar y construir puentes de fábrica. Es indudable que las prácticas y los conocimientos técnicos se vuelven obsoletos con el paso del tiempo, vencidos por el desarrollo material y científico. Sin embargo en el ámbito de la restauración de los puentes de fábrica se aprecia la creciente necesidad de recuperar viejos conocimientos, prácticas y experiencias que permitan obtener resultados satisfactorios. Creemos que es un buen momento para que en las escuelas técnicas y de oficios – ya hay buenas escuelas de cantería y otros oficios de la construcción, por ejemplo en León o en Poio, Pontevedra- se vuelvan a enseñar y a transmitir valiosos conocimientos, procedimientos y experiencias por su utilidad y validez en las obras de restauración de las obras de fábrica de la ingeniería y arquitectura histórica.

En el análisis previo de la fábrica de un puente se detectarán los fallos o daños que presenta y se tratará de conocer las causas que los han producido. Para ello es necesario comprender el funcionamiento de su estructura de fábrica –que como dice Heyman es un conjunto de piedras a hueso, unas encima de otras, formando una estructura estable bajo la simple acción de la gravedad-, analizar correctamente su estado de conservación e interpretar correctamente su agrietamiento, siempre que los presente. Una grieta o un ligero desplome, por ejemplo, no tiene por qué constituir una amenaza de ruina ni siempre se tiene que reparar, siempre que lleguemos a la conclusión de que no es necesario ya que no entraña peligro para la estabilidad y conservación de la obra. Puede ser suficiente, si así se estima, con instalar algún sistema sencillo de instrumentación por si los defectos observados están 'vivos', o simplemente realizar alguna visita periódica para analizar su comportamiento, si progresan o se hallan estabilizadas.

http://www.traianvs.net/

ALGUNAS TÉCNICAS Y PRÁCTICAS RESTAURADORAS

Así como la respuesta a un determinado diseño y construcción de cualquier obra de ingeniería está en función del conocimiento y experiencia del proyectista, también las soluciones planteadas para la restauración de una obra del patrimonio varían en función del profesional que las realizadas. La carga subjetiva es importante y sobre todo cuando no hay una teoría universal a la que deba sujetarse. Pero como en muchas cosas de esta vida, las soluciones razonables, proporcionadas y ajustadas dentro de lo económico –en el sentido más completo- y de lo funcional parecen las más razonables.

Mantenemos que se debe intervenir en un puente solo cuando sea necesario, con criterios proporcionados, económicos y ajustados a la resolución del problema o del objetivo fijado, y no más allá. Sin embargo en ocasiones hay intervenciones que, desde un punto de vista personal, no las consideramos acertadas y con todo respeto y consideración las sacamos a debate para si es posible, obtener algún criterio o conclusión enriquecedora. Creo que de los fracasos –en el caso de que lo sean- se puede aprender y hacer avanzar el cuerpo teórico y práctico de este tipo de obras. Pero conviene analizar el tipo de fracaso ya que puede ser llevado a cabo por profesionales valientes, pioneros, que dan un salto en el vacío no sin grandes dudas y vacilaciones, y que sin antecedentes constructivos acometen soluciones no probadas; pero también los pueden cometer profesionales con reducida o nula experiencia que las realizan sin ningún pudor, de un modo excesivo ocasionando daños que pueden ser irreversibles. Esta última situación es la que debe controlarse por los poderes públicos, adoptando las medidas que estimen oportunas.

Hace unos meses realizamos, por iniciativa personal, unas reflexiones sobre las consecuencias de las obras de restauración que se había llevado a cabo en un puente histórico, y que posteriormente hicimos llegar a las autoridades responsables. La necesidad de exponer y de hacer llegar a la opinión pública estas reflexiones es el motivo de estas líneas, no para criticar a los profesionales responsables –que no conozco- sino para someter a debate y crítica la conveniencia de ciertas operaciones habituales en las restauraciones de puentes de fábrica.

Las obras en cuestión son las llevadas a cabo para la restauración del puente de Segura, puente fronterizo entre España y Portugal, en la provincia de Cáceres. De origen romano y reconstruido parcialmente en el siglo XVI, fue levantado sobre el río Erjas, afluente del Tajo, cercano a la localidad portuguesa de Segura que le da el nombre. En la primera y verano del año 2007 fue objeto de unas obras de restauración que le han provocado, desde nuestro punto de vista, más daños que beneficios como creo que quedará demostrado a lo largo de este breve texto.

La restauración del Puente de Segura

El puente de Segura formaba parte de una vía no incluida en el Itinerario de Antonino (siglo III d.C.) que probablemente unía Emerita Augusta con Bracara Augusta o Conembriga. También pasaba por el puente de Alcántara, por Idanha-a-Velha, la civitas Igaeditanorum, la antigua ciudad de los Igaeditani que contribuyó económicamente a la construcción del puente de Alcántara, y por Viseu, un gran nudo de comunicaciones de la antigüedad romana pues por ella partían 12 o 13 vías, según el arqueólogo portugués J. Alarçao.

La fábrica del puente era una permanente fuente de información sobre su historia, pues, ante la inexistencia de documentación de época romana, era ella, la propia fábrica, la fuente primaria para su conocimiento. Nuestra apreciaciones de una reconstrucción de los tres arcos centrales del puente en una época posterior a la romana, expuestas en el 1er Congreso Nacional

http://www.traianvs.net/

de Historia de la Construcción, celebrado en Madrid en 1996 (Duran 1996), se confirmaron un año más tarde, por la publicación de la documentación histórica de las obras de reconstrucción realizadas en 1571, después de una gran crecida del río en 1565, según las trazas diseñadas por los maestros Pedro Villegas, Diego de Castañeda y Sebastián de Aguirre.

Figura 2.- Vista del alzado aguas abajo antes de las labores de restauración

En ellas se aprovechó la sillería romana y se empleó otra nueva también almohadillada que imitaba la antigua, pues fue intención de los maestros que <<*los dos pilares se vuelvan a hazer (sic) en el mismo sitio que estaban los antiguos, e del mesmo* (sic) *grueso de los que están hechos. E de la misma labor pilares e tajamares que los antiguos*>>. Los arcos los peraltaron para aumentar el desagüe, por lo que el puente adquirió un perfil alomado que, como creemos, no tenía la obra romana. Esta rasante en doble pendiente fue modificada a finales del XIX dándole un nuevo perfil horizontal adaptado al tránsito de la moderna carretera, gracias al recrecido de mampostería esquistosa rematada con una cornisa almohadillada de granito y sobre la que se apoyaron los nuevos pretiles.

La fábrica romana, que se conserva en los estribos, en los arcos extremos y en la mayor parte de las pilas extremas, está realizada con sillería almohadillada, aparejada en seco, con una pátina dorada que la diferencia de las partes reconstruidas en el XVI. Esta reconstrucción se realizó en la parte central del puente, la más dañada por la riada y que afectó a los tres arcos y a las dos pilas centrales.

http://www.traianvs.net/

Figura 3.- Alzado aguas abajo del arco romano de la margen izquierda antes de la restauración

Toda la obra está cimentada en la roca esquistosa de la zona apenas desbastada, sobre la que se asentaron las primeras hiladas. Las sillerías bajas de las cepas están dispuestas de forma escalonada para aumentar las superficies de apoyo y disminuir las tensiones sobre el terreno. El deseo de los ingenieros romanos de darle firmeza o trabazón a la cimentación de los puentes, en

http://www.traianvs.net/

este caso lo satisficieron enlazando los sillares con llaves de madera o metálicas emplomadas con forma de doble cola de milano.

Figura 4.- Mortajas con forma de colas de milano en los sillares de cimentación de una pila

Se conservan tramos de las cornisas con moldura de talón, similar a la de los puentes romanos de Vila Formosa y Salamanca, algunos muy deteriorados, claramente golpeados con la intención de suprimir la cornisa para uniformizar el paramento realizado en las obras de recrecido de la calzada. En el puente de Alcántara se realizó una operación similar, pero en este caso fueron relabradas hasta hacerlas casi imperceptibles.

Figura 5.- Cornisa romana rota de forma intencionada posiblemente en el siglo XIX

Tanto en los arcos extremos como en los estribos se aprecian diferencias en los aparejos, fábricas y disposiciones constructivas, que nos hacen sospechar que ya en época romana se reconstruyeron algunas partes de la obra.

Salvo la gran crecida del siglo XVI el puente ha resistido todas las avenidas aparentemente sin problemas. En un sillar de un pequeño muro de encauzamiento romano aguas arriba del estribo derecho está grabada la fecha del 31 de marzo de 1952 y el nivel alcanzado por una gran riada que llegó a los arranques de los arcos extremos.

Crítica de las obras de restauración llevadas a cabo

Por lo que hemos podido apreciar en las visitas que realizamos al puente durante las obras de restauración que fueron llevadas a cabo son las siguientes:

1.- Cosido de las grietas existentes y las que se pudiesen producir en el futuro mediante bulones alojado en las roscas de todos los arcos y en todos los tímpanos.

http://www.traianvs.net/

http://www.traianvs.net/

Figura 6.- Taladrado de las bóvedas para introducción de los bulones de atado.

2.- Inyección de mortero de cemento en el relleno del puente realizada desde la calzada.

Figura 7.- Perforaciones verticales para la inyección de los rellenos.

http://www.traianvs.net/

3.- Enfundado en un macizo de hormigón armado de la parte inferior de las pilas hasta una altura variable

Figura 8.- Vista general desde la margen derecha de los encamisados de hormigón de las bases de las pilas.

4.- Encintado o relleno de las juntas de la sillería en seco de la obra romana y de la del XVI (con algún ripiado) con mortero de cemento coloreado.

Figura 9.- Pila parcialmente rejuntada con mortero de cemento, todavía sin encamisado de su base.

http://www.traianvs.net/

Vamos a comentar estas operaciones de restauración que como ya escribimos algunas nos parecen desproporcionadas e incluso para el puente. Comenzamos por las operaciones de cosido del dovelaje mediante la introducción de bulones de acero en taladros realizados para tal fin. Desde 1996 hemos visitado este magnífico puentes una o dos veces por año, y en todas las ocasiones hemos observado su fábrica con detenimiento ya que cada vez que lo hacíamos obteníamos como compensación conocer un nuevo detalle constructivo. En lo referente a las grietas que tenían las bóvedas del puente antes de la restauración, solo había una longitudinal en el arco derecho romano que separaba la boquilla del lado aguas abajo del resto de la bóveda. Desconocemos si esta grieta está viva y se abría más con el paso del tiempo, cuestión a la que hay que contestar pues si no fuese así no suele afectar a la estabilidad del arco. En ninguna otra bóveda había grietas ni articulaciones por lo que podían considerarse seguras y estables. Entonces ¿para que se han cosido todas las bóvedas?, ¿es una medida exagerada para evitar que puedan producirse en un futuro, después de estar así, sin problemas muchas decenas de años y sin que vayan a modificarse las condiciones de servicio? Creemos que fue una medida innecesaria a todas luces.

Figura 10.- Grieta longitudinal de la bóveda romana de la margen derecha.

No criticamos el cosido de la grieta de la bóveda ya que ésta es una de las posibles soluciones y casi la única siempre que no se decida actuar en ella por su trasdós, cuestión que exige el cierre temporal al tránsito del puente y la excavación del relleno. Esta actuación también nos parece correcta pues no altera el funcionamiento de la bóveda (abriendo y cerrando rótulas) como respuesta a las variaciones de las sobrecargas o de contorno que se produzcan en el puente. En palabras del profesor arquitecto Santiago Huerta <<el restaurador no solo necesita comprender los principios que garantizan la estabilidad de las construcciones de fábrica; debe ser capaz de interpretar y valorar las patologías que en ellas aparezcan. Para la mentalidad de los técnicos actuales educada en la teoría de la elasticidad aplicada a estructuras de hormigón y acero, una grieta es siempre potencialmente peligrosa. Esto no es así en las estructuras de fábrica. Es precisamente la capacidad de formar grietas lo que hace que las estructuras de fábrica sean capaces de encontrar siempre situaciones de equilibrio a lo largo de siglos>>.

Tanto las bóvedas romanas como las del siglo XVI, están muy bien diseñadas con espesores más que suficientes, como se desprende de los resultados de los cálculos efectuados (la línea de empujes está contenida con holgura en el interior de la bóveda). Estos cálculos se han realizado con una sobrecarga puntual de 20 t colocada en el cuarto y en medio del vano, y en los resultados se obtiene un coeficiente de seguridad geométrico suficiente, que nos permiten saber que la estabilidad está asegurada.

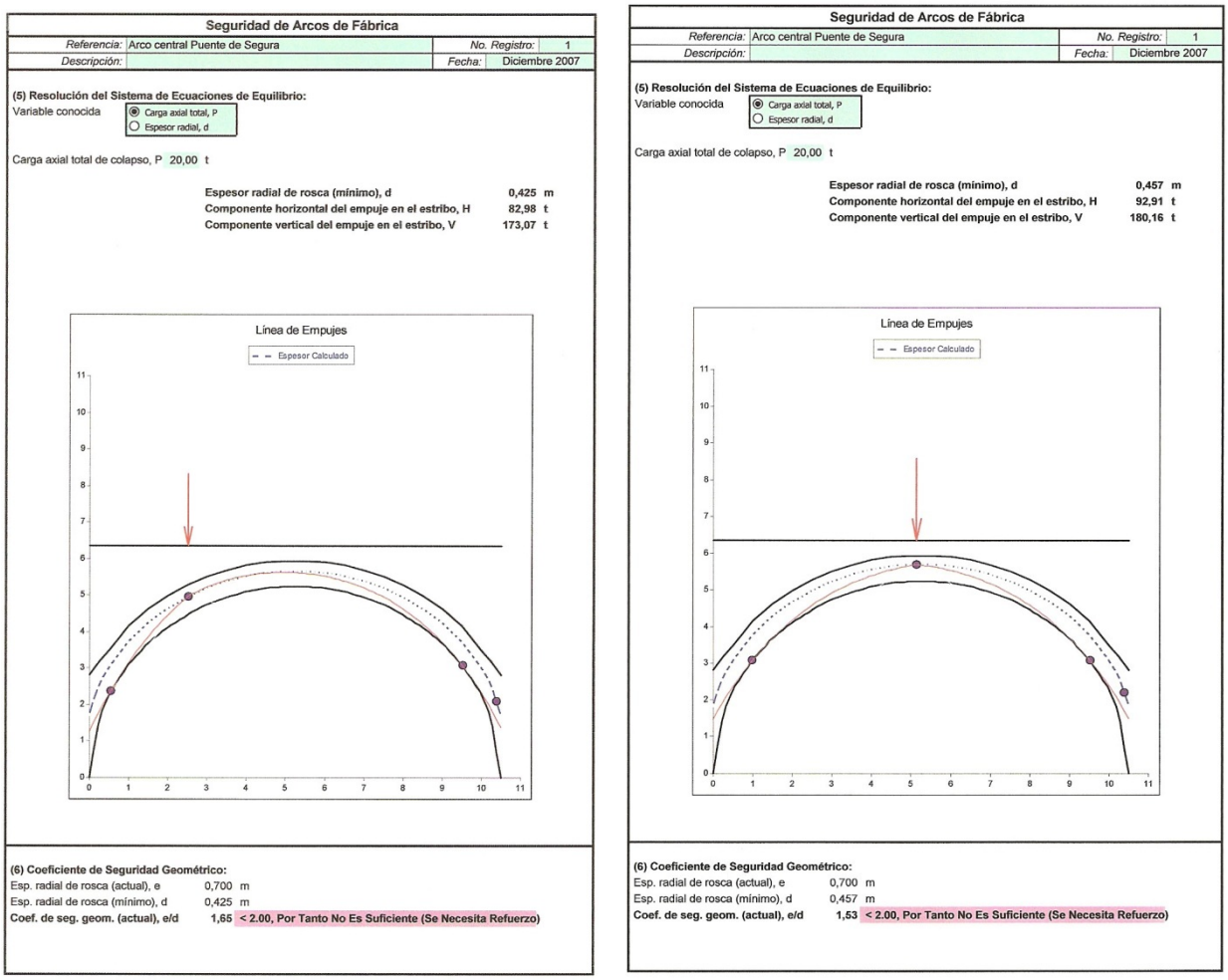

Figura 11.- Resultados del cálculo de la estabilidad de una bóveda.

http://www.traianvs.net/

http://www.traianvs.net/

El cosido de los tímpanos efectuado también opinamos que fue una actuación innecesaria y muy conservadora, ya que no presentaban desplomes, agrietamientos ni abombamiento de los paramentos. A pesar de esta opinión no somos excesivamente críticos con esta actuación pues no ocasiona ningún daño a la fábrica del puente.

Con las inyecciones de mortero también tenemos una posición crítica, mayor si se ha utilizado cemento Portland, ya que la introducción de este material en el relleno puede provocar la formación de chorreras de sales de cal diluidas y arrastradas por el agua de lluvia infiltrada por el pavimento, con eflorescencias que se depositan en el intradós de la bóveda al perder el agua de cristalización. Esta actuación con materiales estables (cemento blanco o cal hidráulica) es correcta para reponer el material de relleno en los tímpanos siempre que se tenga constancia o dudas razonables de su necesidad o para darle mayor firmeza en la parte inferior por debajo de los riñones del arco con objeto de que colabore en la estabilidad de la bóveda.

Figura 12.- Eflorescencias de sales de cal en el intradós de una bóveda.

En las dos operaciones restantes somos tremendamente críticos pues no encontramos ninguna justificación que las pueda avalar, son desproporcionadas, prácticamente irreversibles y dañinas para los valores históricos y culturales del puente. Si observamos los refuerzos de hormigón armado de las partes bajas de las pilas (las extremas de época romana y las centrales del siglo XVI), nos preguntamos sobre su finalidad ya que no presentaban ningún daño, ni le faltaba parte de su fábrica. Si se realizaron para evitar daños futuros, creemos que tal criterio ha sido desproporcionado ya que la estabilidad de las pilas está suficientemente probada por el hecho de estar en tan buen estado, las romanas desde hace 1800 años y más de trescientos las centrales. Ya se sabe que desde el punto de vista estructural a una fábrica se le puede aplicar el 'teorema de los

cinco minutos' y el 'de una generación' para las condiciones de la cimentación. Si se aguanta cinco minutos después de entrar en carga es permanentemente estable y si después de 30 años la fábrica no presenta daños por la cimentación también lo ha conseguido. En este caso y con terrenos rocosos como los que se asienta ya han pasado muchas generaciones para que, y ante la ausencia de daños apreciables, se asegure que el puente es estructural y geotécnicamente seguro.

Estas masas de hormigón armado en la base de las pilas inciden muy negativamente en la visión del puente, en la estética de la obra, sobre todo cuando estén bajas las aguas del río. Otro efecto nada despreciable es la ocultación de los restos de la fábrica romana que se conservan en las bases de las pilas del XVI, y que con una simple lectura de los paramentos los ponía de manifiesto.

Figura 13.- Fábricas romanas y del XVI en la pila 2 antes de ser encamisada con hormigón armado.

Figura 14.- Base de la pila 3 enfundada en un dado de hormigón armado y antes de esta operación.

http://www.traianvs.net/

http://www.traianvs.net/

Figura 14.- Base de la pila 4 romana enfundada en un dado de hormigón armado y antes de esta operación.

Y para rematar vamos a hacer una reflexión sobre la tendencia tan frecuente en la restauración de muchos monumentos de rellenar las juntas de las sillería con morteros de cemento, muchas veces coloreados, que les dan a las obras una uniformidad y un colorido que desnaturalizan la visión que tenemos de ellos con efectos negativos en su estética. Si se trata de que quede reflejada la actuación realizada, de veras que lo consiguen, pero salvo eso ¿por qué se realizan? Solo podemos justificarla si se hace para evitar su colonización por la vegetación, pero siempre realizada en profundidad para aminorar su presencia y no hacerla masiva. Si conocemos algunos efectos perniciosos como son la aparición de eflorescencias de las sales solubles (por el contenido de álcalis) del cemento empleado, la aparición de humedades por condensación por su elevada densidad y conductividad térmica, el ocultamiento de detalles constructivos que permiten la identificación de las fábricas (por ejemplo las muescas de bordes de los sillares romanos para la introducción de la palanca), el ataque de las piedras colindantes por el carácter agresivo de las aguas alcalinas del fraguado, la pérdida del drenaje del interior de la fábrica, la anulación del efecto visual de las juntas o de los almohadillados, y de dar una uniformidad cromática a las fábricas que anula las pátinas del paso del tiempo que tanto favorece la identificación de las distintas fábricas, borrando la historia constructiva de la obra.

http://www.traianvs.net/

Figura 15.- Contraste entre los paramentos con sus juntas con y sin relleno de mortero.

http://www.traianvs.net/

Figura 16.- Estado del puente después de la restauración

Figura 17.- Vista aguas abajo del puente antes de su restauración

http://www.traianvs.net/

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA:

- Duran Fuentes, M. (1996): Puentes romanos peninsulares: tipología y construcción. Actas del 1º Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Instituto Juan de Herrera-CEHOPU. Madrid.
- Duran Fuentes, M. (2005): La construcción de puentes romanos en Hispania. Xunta de Galicia. Santiago.
- García de Miguel, J.Mª. (2009): El tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros en monumentos y construcciones. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Madrid.
- Gimeno Pascual, H. (1997): Obras de reedificación del puente de Segura sobre el río Eljas en el siglo XVI. Conembriga XXXVI. Universidad de Coimbra.
- Herman, J. (1999): El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica. CEHOPU-Instituto Juan de Herrera. Madrid.
- Navarro Vera, J.R. (ed.) (2009): Pensar la ingeniería. Antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez. Colección Ciencias, Humanidades e Ingeniería, nº 90. Colegio de ICCP. Madrid.