

Los acueductos de *Augusta Emerita*: técnicas y procesos de construcción

Antonio Pizzo

INTRODUCCIÓN¹

En los últimos años en Mérida se han realizado diferentes proyectos de investigación, orientados a nuevos análisis de tipo monográfico e interdisciplinar sobre distintos conjuntos arquitectónicos como el foro provincial², el foro de la colonia³, las canteras para el abastecimiento del material de construcción⁴, el teatro y el anfiteatro⁵. Sin embargo, no existe todavía un programa de investigación específico sobre la gestión del agua en la ciudad romana, un estudio monográfico sobre el recorrido de los acueductos, la relación con la entrada en la zona urbana, la distribución y la evacuación de los residuos. Existe, en este sentido, una amplia bibliografía relacionada con algunas cuestiones técnicas en relación con el agua⁶, diseminada en la larga historia de la investigación sobre la ciudad. En este ámbito, sin embargo, falta un análisis sistemático de las técnicas edilicias empleadas en la construcción de las diferentes conducciones hidráulicas⁷.

Intentaremos en esta ocasión poner al día los conocimientos sobre los acueductos emeritenses y, en particular, tratar aquellos aspectos específicos relacionados con las técnicas y procesos de construcción de los tramos más significativos que se conservan en la actualidad en el panorama monumental de *Augusta Emerita*.

La historia de la investigación sobre los acueductos emeritenses, es muy amplia y el interés suscitado por estas estructuras se remonta a las primeras noticias existentes sobre la ciudad, fruto del trabajo del historiador local B. Moreno de Vargas en el año 1633. A partir de este trabajo, la totalidad de los viajeros, eruditos locales e historiadores han tratado los restos de las conducciones desde la perspectiva de su tiempo o su formación histórica personal, creando una importante base bibliográfica para el estudio sistemático de los acueductos⁸.

Tradicionalmente, conocemos tres acueductos independientes que traen agua a *Augusta Emerita*: Los Milagros, San Lázaro y la conducción de Cornalvo.

1- Este trabajo es parte del proyecto de investigación: Análisis de soluciones técnico-constructivas, modelos arquitectónicos y urbanísticos de la arquitectura romana de la Lusitania: Orígenes y transformación de una cultura arquitectónica (HAR2012-36963-C05-05), financiado por el VI Plan de Investigación Científica.

2- Mateos Cruz, ed. 2006.

3- Ayerbe *et al.* 2009.

4- Pizzo 2011, 365-389; Pizzo & Cordero 2014, 305-316.

5- Un avance de la monografía en preparación en Mateos & Pizzo 2011, 173-194.

6- Entre las principales aportaciones se recuerdan: Fernández Casado 1972; Hauschild 1976; Jiménez 1976.

7- Una primera aproximación en Pizzo 2010, 193-281.

8- Una primera propuesta de sistematización del material historiográfico a disposición sobre los acueductos emeritenses y relativa bibliografía en Pizzo 2010, 193-203; 227-232; 254-255.

Recientemente, además, se ha planteado una hipótesis que reconoce un cuarto acueducto en la zona de “Las Abadias”, paralelo al acueducto de los Milagros en uno de sus tramos y con un punto de captación propio⁹.

En general, es necesario evidenciar un primer dato topográfico relativo a la traída de aguas desde el norte, noroeste y oeste (fig. 1), las zonas de la ciudad opuestas al río Guadiana, empleado evidentemente como canal natural de desagüe de los residuos líquidos procedente de los acueductos. En los años noventa del siglo pasado se ha desarrollado un proyecto llevado a cabo por la Confederación Hidrográfica del río Guadiana que fija, de manera más o menos definitiva, el recorrido de las tres conducciones. A finales de los años ochenta se emplean una serie de técnicas de teledetección geofísica aplicadas a la arqueología para la búsqueda de nuevos tramos de la conducción¹⁰. El análisis topográfico y geofísico¹¹ se realizó en diferentes zonas con el objetivo de enriquecer el conocimiento sobre el recorrido y en general las estructuras que forman las conducciones¹².

En este ámbito, se han generado trabajos puntuales en los que se definen los detalles de las conducciones, nuevos descubrimientos o reinterpretaciones de datos anteriores¹³ y, finalmente trabajos específicos de carácter metodológico realizados en el ámbito de proyecto concreto¹⁴.

En el proyecto de Confederación citado, se ha conseguido, además, una visualización común de los recorridos en relación con el territorio y las peculiaridades de los sistemas de captación entre las denominadas “Conducción de Proserpina” (Acueducto de los Milagros), con su alimentación directa en la homónima presa de Proserpina, la “Conducción de casa Herrera” con los diferentes puntos de captación en Las Tomas y Valhondo (Acueducto de San Lázaro) y la “Conducción de Cornalvo” con su canal de alimentación en la zona de las Muelas, a monte de la presa homónima y el ramal de captación del Borbollón (Acueducto de Cornalvo).

Con la idea de esquematizar ulteriormente esta complejidad en la distribución territorial de los acueductos y sus sistemas de captación planteamos dos tablas de resumen tipológico para las conducciones emeritenses. Una primera que evidencia los sistemas de captación de aguas, es decir esa relación fundamental entre el recurso natural y la funcionalidad de las construcciones, y un segundo aspecto relacionado más directamente con la tipología de los sistemas constructivos.

Acueducto	Sistema de Captación
Acueducto de los Milagros	Alimentación única con presa
Acueducto de San Lázaro	Alimentación con ramales de canalización
Acueducto de Cornalvo	Alimentación mixta con presa y ramal de canalización

Tipología de los sistemas de captación de agua

Acueducto	Sistema de Construcción
Acueducto de los Milagros	Canalización subterránea, elevaciones superficiales, <i>arcuationes</i>
Acueducto de San Lázaro	Canalización subterránea, elevaciones superficiales, <i>arcuationes</i>
Acueducto de Cornalvo	Canalización subterránea, elevaciones superficiales, <i>arcuationes</i> (se conservan algunas cimentaciones de pilares en la zona de la plaza de toros)

Tipología de los sistemas de construcción

9- Méndez Grande en prensa.

10- Álvarez *et al.* 1991, 189-196.

11- Se empleó en este caso el método geoelectrico. Véase la metodología y resultados del trabajo en la parte correspondiente de Álvarez *et al.* 1991, 192.

12- Álvarez *et al.* 1991, 190; Polo García *et al.* 1999, 105-114.

13- Alba 2001, 59-80.

14- Avila Macias *et al.* 2001, 101-120.



Fig. 1. Planimetría esquemática del recorrido de los acueductos emeritenses respecto a la ciudad de *Augusta Emerita* (cl. A. Pizzo).

Sobre la base de esta macro división de la relación construcción-recurso natural y tipos de construcción trataremos de forma sistemática las características del recorrido de las tres conducciones hidráulicas y las relativas técnicas edilicias empleadas, según el orden del proceso constructivo intrínseco a las obras.

Con este objetivo, se han trasladado los datos de las anteriores planimetrías a nuevas ortofotografías con el objetivo de visualizar la relación entre acueductos y territorio; los diferentes sistemas de captación por presas y ramales de manera específica para cada uno de los acueductos; y situar exactamente la entrada de las conducciones en la ciudad.

En el análisis técnico-edilicio de los acueductos en general, es necesario diferenciar el proceso constructivo entre los tramos realizados bajo tierra o en adosamiento a los niveles geológicos y los tramos construidos sobre elevaciones y *arcuaciones*, debido a la entidad y envergaduras de las soluciones constructivas adoptadas y a la presencia de mano de obra distintamente especializada.

EL ACUEDUCTO DE LOS MILAGROS

De la conducción de los Milagros (fig. 1, en rojo) se conoce con suficiente detalle el recorrido desde las proximidades del pantano de Proserpina hasta la entrada a la ciudad por la calle Calvario. Es posible establecer una evidente relación entre la conducción y la presa a pesar de la ausencia, en el estado actual de la investigación, de un punto de contacto específico¹⁵. La relación, consecuentemente, es imaginable, aunque difícil de definir con exactitud, sobre todo para la comprensión definitiva de las modalidades de captación de las aguas, el papel de las “torres de tomas” y el punto exacto en el que se encauzaba el agua. Con los datos disponibles es posible imaginar un tipo de captación directamente desde el pantano o, más lógicamente, en nuestra opinión, un sistema directo de canalización de aguas limpias desde la amplia serie de arroyos originados en manantiales cercanos¹⁶.

En la zona próxima a la presa, la conducción sigue las pendientes naturales del terreno adecuando su trazado a las curvas de nivel natural. Antes de su llegada a las zonas cercanas a la actual carretera de Esparragalejo se documentan una serie de obras que salvan pequeñas vaguadas y de las que se conservan solamente pocos restos de las subestructuras que las sustentaban. A esta misma zona pertenecen los restos que se han registrado en la sierra de Carija. En el tramo que salvaba el pequeño arroyo de la Abadía, antes de llegar a la ciudad, existía un pequeño arco ahora perdido del que se conservan los restos de las estructuras en la que apoyaba. La conducción no aparece, aproximadamente, hasta el comienzo del valle del río Albarregas en el que se instaló una *piscina limaria* con una fuente, donde la conducción se eleva sobre arcos sustentados por pilares con contrafuertes.

En general, la construcción de este último tramo conservado se realiza sobre tres órdenes distintos que sustentan una canalización cubierta. En el orden inferior la distancia entre los pilares y, consecuentemente, la luz de los arcos se aproxima a los 4,50 m. Los pilares con los contrafuertes presentan una planta cruciforme con una base más ancha en la zona inferior y restringida en el último orden, a modo de talud. Los arcos son en su mayoría de ladrillo excepto el arco que se encuentra en el paso del río. Esta diferencia de fábrica en los arcos ha generado varias hipótesis sobre la cronología de las estructuras y sobre la pertenencia del arco de granito a una fase original¹⁷.

Una cierta complejidad, en particular desde el punto de vista constructivo, es evidente en este amplio tramo del río Albarregas, a pesar de que, en nuestra opinión, la diversidad de las estructuras que lo componen deja varias posibilidades de lecturas para su proceso de edificación, presentando, una cronología limitada, quizá, a la única fase de realización.

Desde el punto de vista histórico se conocen varias intervenciones de época contemporánea que han modificado ligeramente la fisonomía de este conjunto. La primera, realizada en el año 1952, solucionó una serie de problemas estáticos de los arcos debidos a la erosión y desprendimiento de alguno de los ladrillos. Otra, efectuada entre 1972 y 1973, dirigida por el arquitecto J. Menéndez Pidal, se dirigió a la restitución completa de varios arcos. Estas intervenciones son actualmente visibles a lo largo de la totalidad de la estructura conservada en el valle del río Albarregas.

Técnica constructiva

- Presa

La presa de Proserpina (fig. 2), el embalse para la captación del acueducto de los Milagros, se realizó con tierra y pantalla impermeable, construida con terraplén que apoya en un muro con un gran núcleo central de hormigón, forrado de granito, material extraído en el mismo fondo. La acción resistente de la estructura frente a la carga de agua está asegurada por el terraplén, mientras que el efecto impermeable se consigue con el muro-pantalla y,

15- Permanecemos a la espera de la publicación de una serie fundamentales de datos de excavación sobre estos contextos, documentados en las recientes campañas llevadas a cabo por el Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida.

16- Se ha visto constantemente a lo largo de la reseña historiográfica indicada en la nota 8 la señalización, por parte de la mayoría de los autores, de arroyos y manantiales que alimentaban la presa y, en ciertos casos, la observación de canalizaciones en el interior de la misma que, en nuestra opinión podrían servir al aislamiento de las aguas limpias de las aguas superficiales del pantano.

17- Véase infra.

concretamente, con el núcleo de hormigón de cal. Este muro tiene una altura máxima de 22 m, con tres alineaciones y nueve contrafuertes distribuidos de modo irregular a lo largo del sector central. El paramento de aguas abajo, con núcleo de hormigón, presenta dieciséis contrafuertes, cubiertos por el terraplén. Se trata de elementos verticales, de mampostería (*opus incertum*), a distancia de unos seis metros aproximadamente¹⁸.

Las tomas del embalse se sitúan en dos torres que se adosan al muro de contención quedando parcialmente enterradas visto que sobresalen solo en la parte superior. A esta torre acometen dos series de tomas con dos tubos de plomo de unos 0,22 m de diámetro.



Fig. 2. Vista general de la presa de Proserpina (cl. A. Pizzo).

- Tramos subterráneos

De los tramos de canalización subterránea de esta conducción destacamos algunos que, por su estado de conservación y la tipología de su estructura, constituyen un claro ejemplo de las técnicas edilicias empleadas. Entre ellos uno de los más representativos es el que se ha documentado en la zona del Camino del Palo¹⁹.

El tramo de canalización (fig. 3; anchura 1,44-1,56 m; altura conservada 0,82-1,50 m) se ha descubierto a raíz de una serie de excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en la zona, previamente a la construcción de varios bloques de viviendas privadas. La técnica edilicia empleada en la edificación es homogénea y, en varios tramos, es posible reconocer las distintas fases de obra que caracterizan el proceso constructivo.

Se trata de una construcción realizada con mampostería de diorita de formas, talla y dimensiones irregulares (0,02 x 0,02 m-0,24 x 0,20 m), realizado con un encofrado de tablonés de madera de las que quedan una serie de improntas.

La parte inferior de los muros presenta un revestimiento en *opus signinum* de muy buena calidad que, en la mayoría de los restos de la conducción, se ha conservado en muy buen estado. El fondo de la canalización está realizado con el mismo material y entre paredes y fondo se documentan las típicas media cañas para evitar pérdidas e infiltraciones de agua desde la canalización.

La técnica edilicia empleada en la edificación es homogénea y, en varios tramos, es posible reconocer las distintas fases de obra que caracterizan el proceso constructivo.

Entre los detalles relativos a los mecanismos de construcción de este tramo de acueducto se han registrado datos muy interesantes relativamente a la tipología del encofrado. De esta etapa de la obra permanecen, en los paramentos de los muros de contención laterales, una serie de huellas que evidencian el uso sistematizado de tablonés de madera dispuestos horizontalmente y unidos mediante elementos de menor grosor colocados horizontalmente. A partir de las huellas perfectamente reconocibles en los muros es posible establecer unas dimensiones estandarizadas para las cajas que contenían el hormigón que se repiten con iguales características a lo largo de los tramos analizados. Los tramos construidos en una misma fase de obra y, probablemente, por la misma cuadrilla de obreros corresponden, aproximadamente, a 4-6 m de longitud por 0,42-0,60 m de altura.

18- Bibliografía sobre la presa de Proserpina y análisis historiográfico en Pizzo 2010, 264-275.

19- Méndez Grande en prensa. Agradezco a la autora de la excavación la posibilidad de insertar estas imágenes.



Fig. 3.a-d. Canalización en la zona del Camino del Palo (a) y detalles constructivos: muros de contención y mechinales (b); bóveda (c); improntas de encofrado (d) (cl. A. Pizzo).

En casos concretos, es posible leer con gran detalle las huellas de la madera en el mortero y establecer el punto de terminación de un tablón y el comienzo de otro.

Se han registrado también una serie de huellas, formadas por agujeros rectangulares (mechinales) para el montaje de la cimbra continua que sirve a sustentar la construcción de la bóveda del canal de la que permanecen visibles los restos de los arranques en el tramo central del acueducto últimamente descubierto. La distancia entre estas huellas es muy regular a lo largo de los muros de contención, excepto en puntos concretos en los que se reduce, debido, con toda probabilidad, a los distintos puntos de encuentros entre las diferentes cuadrillas de obreros provenientes de direcciones opuestas.

La cubierta de la canalización se conserva en un ramal paralelo que presenta íntegra la bóveda. Esta se realiza con mampuestos de tamaño mediano tallados con una forma aproximadamente regular en los riñones y una clave central de dimensiones mayores.

- Elevaciones

La conducción de los Milagros aflora en el tramo denominado “Camino del Palo”, en la zona Norte. En este contexto, se documentan los restos un arco-bóveda en mal estado de conservación que salva un pequeño arroyo; y una serie de muros de carga para sustentar la canalización.

La estructura de los muros que sustentan la conducción en esta zona Norte del acueducto de los Milagros presenta una composición muy irregular, en particular en las zonas correspondientes al arco-bóveda (fig. 4). La fábrica de este tramo de muro se caracteriza por la irregularidad del material empleado en la realización del *opus caementicium*, en el que se mezclan mampuestos de grandes, medianas y pequeñas dimensiones principalmente de dioritas y cuarcitas (0,06 x 0,06 m; 0,285 x 0,182 m).

De igual modo, la construcción de los arcos presenta una fábrica de mampostería irregular, unida con mortero. De los arcos se conservan, exclusivamente, los arranques laterales.



Fig. 4.a-b. Elevación y restos de arco (a) y detalle de la técnica edilicia (b) (cl. A. Pizzo).

Otra ligera elevación del acueducto se documenta en el tramo de la denominada “Sierra de Carija” (fig. 5). En este contexto se conserva un muro realizado con un aparejo mixto de mampostería y sillarejos muy irregulares.

En dos puntos de la conducción se han documentado espacios vacíos en la parte inferior de la estructura, realizados en la misma fase de construcción para salvar, probablemente, pequeños cursos de aguas temporales que abundan en la zona.



Fig. 5. **a-b**. Elevación del acueducto de los Milagros en la zona de la Sierra Carija (**a**) y detalle de la técnica constructiva (**b**) (cl. A. Pizzo).

Esta solución técnica de emplear sillarejos de granito para cimentar los muros laterales de la canalización no se documenta en ninguno de los restos examinados del acueducto de los Milagros. Como es sabido esta zona es muy rica en afloramientos de granito de buena calidad que, muy probablemente se utilizaron para distintas construcciones públicas en la misma *Augusta Emerita*. En este sentido, la presencia de este material como elemento para la cimentación de la canalización se debe a la abundante presencia en el mismo lugar en el que se edificó el tramo de acueducto en cuestión.



Fig. 6. **a-b**. *Arcuaciones* del acueducto de los Milagros en el valle del río Albarregas (cl. A. Pizzo).

- *Arcuaciones*

Debido a la ausencia de excavaciones modernas sistemáticas es difícil establecer la tipología de las cimentaciones de las pilastras y contrafuertes de las *arcuaciones* del acueducto de los Milagros en la zona del río Albarregas (fig. 6). Sin embargo, el extraordinario estado de conservación permite presentar un exhaustivo análisis de los alzados de esta estructura.

La construcción de pilares y contrafuertes se realiza en las mismas etapas de obra, como parte fundamental para la correcta edificación del conjunto arquitectónico. Los contrafuertes (2-2,20 x 1,10-1,15 m) adosados a los pilares presentan, en la parte inferior, unas bases más anchas que la parte superior, debido a la típica forma en talud, funcional, desde el punto de vista estático, a frenar mejor los empujes laterales de las estructuras en alzado. A partir del arranque del segundo orden de arcos se produce un cambio de técnica constructiva que, en ciertos autores, ha llevado a plantear la posibilidad que se trate de una segunda fase superpuesta al primer orden, realizada con morfología y materiales distintos. En nuestra opinión, la homogeneidad de la fábrica a lo largo de todo el recorrido de la conducción permitiría descartar esta posibilidad y explicar este cambio con una solución de tipo estructural. La puesta en obra de los contrafuertes, en su zona inferior se realiza con un aparejo pseudo-isódomo, con hiladas horizontales regulares colocadas alternando elementos a soga y a tizón según un esquema regular. Los sillares de granito empleados en la realización de las estructuras presentan forma de paralelepípedo y se ajustaron en la estructura mediante palancas funcionales a la alineación de los bloques evidentes en los orificios de planta rectangular actualmente conservados (fig. 7). Es posible apreciar, además, como estos orificios realizados a pié de obra, indican en la mayoría de los casos el uso paralelo de dos palancas para los sillares colocados a soga y una para los elementos a tizón.



Fig. 7. **a-b**. Detalle de los orificios de las palancas empleadas en la colocación y alineación de los sillares e granito (**a**); detalle del sistema de unión de pilares y contrafuertes (**b**) (cl. A. Pizzo).

Con el objetivo de trabar los elementos de pilar y contrafuerte se recurre a una solución técnica en la que se utilizan sillares que forman un ángulo máximo de 90°, colocados en puntos concretos de las estructuras para permitir la unión.

La solución empleada en la realización de los contrafuertes que se unen a los pilares relativos al arco de granito denota una gran especialización de mano de obra en la edificación de las partes representativas de las estructuras.

La zona superior de los contrafuertes, documentada a partir del arranque del segundo orden de arcos, se diferencia, desde el punto de vista formal de una zona inferior realizada completamente con sillería de granito (fig. 6). En estos puntos se sustituye la sillería de grandes dimensiones por un aparejo mixto de sillería y ladrillos que alterna cinco hiladas de sillares con cinco hiladas de ladrillo. Las dimensiones de los elementos de granito resultan muy diferentes respecto a la parte inferior del contrafuerte, con una elaboración completamente distinta.

Es un caso original, en el panorama de la arquitectura pública de *Augusta Emerita*, esta utilización de una doble técnica edilicia para la realización de una estructura homogénea, en el ámbito de un mismo proceso constructivo, en una misma fase cronológica. Como ya se ha observado, este cambio formal ha llevado a pensar en una fase de restauración del acueducto, posteriormente a la destrucción o abandono de un complejo arquitectónico caracterizado por una fase completamente de granito, conservada exclusivamente en el arco, pilares y contrafuertes que salvan el río Albarregas y reemplazada por el sistema constructivo con aparejos mixtos visible, en la actualidad, en los restos del acueducto.

La posición estratigráfica de estos tramos superiores de los contrafuertes es contemporánea a la edificación de los pilares, de forma que es difícil plantear la hipótesis que se trate de una fase distinta a la inferior. La tipología del ladrillo es idéntica a la que se ha utilizado en el levantamiento de los mismos pilares, confirmando, una vez más, la pertenencia al mismo proceso de construcción.

La explicación de este cambio formal, en relación con un cambio de dimensiones del material constructivo se vincula con un hecho de orden práctico. La utilización de sillares de pequeño tamaño en las zonas superiores puede depender de la mayor facilidad en el levantamiento y en la colocación de las piezas en el acueducto, vista la altura alcanzada por el tramo que sustentaba directamente la conducción. El trabajo y el movimiento en los andamios a gran altura se veía facilitado con el uso de material más manejable y con dimensiones muy reducidas funcionales al revestimiento externo de un núcleo en hormigón.

Los pilares con plantas aproximadamente cuadradas (min. 2,91 x 2,93 m; máx. 2,97 x 2,99 m; distancia entre pilares: 4,39 x 4,50 m) presentan un aparejo mixto de sillería y ladrillos, dispuesto en tongadas regulares, a partir de un esquema de composición de los paramentos que alterna cinco hiladas de sillería (tres en algunos casos) con ladrillos igualmente en cinco tongadas, de una forma compositiva que propone el esquema utilizado en la parte superior de los contrafuertes.

Un detalle de gran interés es el tipo de almohadillado que se concentra en los bloques colocados en las esquinas (fig. 8), en la zona central, dejando bien visible las cinceladuras de marco en los cuatro lados de la superficie.



Fig. 8. Almohadillado central en las soluciones de esquinas del interior de los pilares del acueducto de los Milagros y variante en la técnica constructiva (cl. A. Pizzo).

Una variante del paramento de estos pilares presenta la inserción de mampostería de dioritas de mediano tamaño y talla irregular se documenta principalmente en las zonas centrales de las caras internas de los pilares con unas combinaciones morfológicas que no respetan un esquema regular.

El empleo de un material diferente a la tradicional sillería de granito utilizada en los paramentos internos de la mayoría de los pilares resulta una incógnita en la construcción de las estructuras que conforman este tramo de conducción. Un dato que es preciso resaltar es la presencia de esta variante constructiva en los pilares más próximos a la ciudad, mientras que la misma no se documenta en la zona situada más al sur, hacia la *piscina limaria*. Resulta difícil establecer el motivo que llevó a los constructores a un cambio de materiales que no se explica con una elección de tipo estático o estético.

Los arcos de los tres órdenes de estructuras que conforman el acueducto se construyeron integralmente con material latericio. Estos restos se encuentran en mal estado de conservación y, en varios casos, restaurados a raíz de una serie de intervenciones de época contemporánea. De la mayoría de los arcos se conservan los arranques, bien ligados a los pilares, que nos permiten documentar el tipo de técnica edilicia empleada en la construcción.

Los arcos apoyan en salmeres de granito (fig. 9) que sobresalen con respecto a las líneas de los paramentos superiores de los pilares y que, a la vez, sirven de base para la realización de una parte construida en ladrillo que presenta una superficie plana que sirve de imposta para el arco una vez montada la cimbra. Este detalle facilita, además, la inclinación del resto de ladrillos en la rosca del arco.

Los pilares que sustentan el arco de granito situado en el paso del río Albarregas se diferencian respecto a los que se han analizado precedentemente para el resto del acueducto. A una técnica edilicia de aparejos mixtos realizados con sillería, ladrillos y mampostería se contrapone una estructura integralmente edificada con sillería de granito escuadrada (fig. 10). Las caras de los sillares (min. 0,425 x 0,60 x 0,44 m; máx. 1,235 x 0,48 m; altura de las hiladas: min. 0,42 m; máx. 0,495 m²⁰) que forman los paramentos presentan, en su mayoría, un tipo de almohadillado que se asocia, por características formales, con el que se documenta en los contrafuertes.



Fig. 9. Detalle del arranque de un arco de ladrillo original (cl. A. Pizzo).

20- Las dimensiones de los sillares se ajustan a la medida del pie romano de 0,296 cm, a pesar de los valores de las dimensiones mínimas y máximas. En los elementos a tizón es recurrente, por ejemplo el valor de 2 pies de anchura del sillar y 1 ½ pie de altura de la hilada. Mientras que en los bloques de granito colocados a soga se alternan sillares de 3 pies (en las zonas laterales) con sillares de 4 pies (zona central), con una altura de hiladas superior al 1 ½ pie.



Fig. 10.a-b. Detalle de los pilares (a) que sustentan el arco de granito en el paso del río Albarregas (b) (cl. A. Pizzo).

El cuidado en la definición de esta zona del acueducto se aprecia en la solución elegida para marcar las esquinas entre las caras internas y externas de los pilares. En este sentido, se han marcado sistemáticamente, sillar tras sillar, las aristas de ambas fachadas realizando una alineación perfecta en los ángulos de los bloques.

El arco de granito presente en correspondencia del paso del río Albarregas genera una serie de cuestiones de carácter tipológico respecto al resto de la construcción. Se compone con diecisiete elementos de granito a partir de una imposta saliente, al igual que se documenta por debajo de los arcos de ladrillos del resto del acueducto. De los diecisiete elementos las dovelas independientes son solamente nueve, mientras que los tres bloques superpuestos a los salmeres presentan una forma compleja que traba directamente con las jambas del arco, con dos superficies vistas a distinta profundidad.

La mayoría de las dovelas tienen forma extradossal y cuneiforme, mientras que las que pertenecen a los riñones del arco presentan un ligero rebaje, realizado para la unión con las estructuras laterales. El acabado de las dovelas no es uniforme, registrándose en algunas de ellas un almohadillado similar al que se documenta en los pilares del resto del acueducto.

La bóveda presenta un aparejo de extremada calidad, con un esquema compositivo regular y simétrico.

- Cuestiones cronológicas

En un estudio del año 1976, en ocasión del Bimilenario de Mérida, A. Jiménez analiza, de forma más completa que autores anteriores, la fábrica de los restos del acueducto de los Milagros²¹, considerando una vez más la relación con el pantano de Proserpina y definiendo, en general, el recorrido de la conducción. A. Jiménez sostiene que la diferencia de fábricas existente entre el arco de granito en el paso del río y los restos de arcos de ladrillo, el cambio de modulación a partir del segundo orden y la presencia de otros restos de obras anteriores

21- Es interesante apreciar el nivel de análisis que diferencia este estudio respecto a los demás en la capacidad de intuir la importancia de la presencia de ciertos elementos constructivos en la fábrica como indicios de no homogeneidad con el resto de conducciones emeritenses y, probablemente, como justificación para la defensa de una determinada cronología.

a la fase conservada de la conducción, indican claramente dos fases cronológicas muy bien distinguibles. Los elementos determinantes de la cronología resultan la presencia de la *cyma recta* y los tajamares triangulares presentes en el citado arco de granito, considerado claros indicios de época de Trajano²² y una restauración de los Milagros en época severiana²³.

La existencia de dos fases distintas, evidente en el cambio de técnicas edilicias entre los órdenes de los tramos conservados de *arcuationes* en los acueductos emeritenses, había sido propuesta brevemente por T. Hauschild²⁴, en el mismo acto de celebración del Bimilenario de Mérida, con consideraciones sobre la modulación de sillares y ladrillos.

A partir del análisis de A. Jiménez el abanico de hipótesis de datación de las mismas se ha ampliado ulteriormente, existiendo en la actualidad propuestas²⁵ que orientan la construcción del acueducto entre época fundacional²⁶ y el siglo IV²⁷.

- *Piscinas limaria y castellum aquae*

Como se ha indicado, el acueducto de los Milagros empieza su recorrido por el valle del Albarregas a partir de una *piscina limaria* que facilita la inmisión de agua en el tramo de *arcuationes* y termina el mismo en el *castellum aquae* de la calle Calvario que permite la distribución en el interior de la ciudad (fig. 11).

La *piscina limaria* facilita, además, que la conducción se transforme de una canalización bajo tierra a un acueducto sobre arcos. La edificación de esta estructura se realizó con mampostería unida con mortero, puesta en obra por tongadas regulares, utilizando material constructivo de talla irregular (dioritas y abundantes cuarcitas). En los paramentos se registra la presencia de mechinales (mín. 0,17 x 0,14 m; máx. 0,295 x 0,20 m)

22- Jiménez 1976, 122. En el caso de la moldura el autor encuentra una relación con el puente de Alconetar.

23- Jiménez 1976, 124.

24- Hauschild 1976, 107-109.

25- Álvarez 1977, 49-60.

26- Canto 1982, 157-176. A. Canto, en un trabajo sobre los acueductos presentado en el *Homenaje a Sáenz de Buruaga* y publicado en el año 1982, aporta una serie de pruebas técnicas, numismáticas e históricas para demostrar la pertenencia de la construcción del acueducto de los Milagros a un proyecto de época augustea. En contra de las anteriores hipótesis sobre el carácter tardío de la construcción-reconstrucción del tramo conservado en el paso del río Albarregas la autora considera, históricamente, la imposibilidad que la ciudad “en época de los Severos como durante la anarquía militar, tuviera el vigor y el aparato económico, técnico y de medios humanos, imprescindible para levantar o ni siquiera restaurar integralmente una obra ingenieril tan importante como la *arcuatio* de Los Milagros”.

27- Barrientos Vera 1998, 27-54. Una de las propuestas cronológicas más atendibles relacionada con la cronología del acueducto, en la zona de ingreso del mismo a la ciudad y en su relación con el *castellum aquae*. El estudio detenido de las estructuras y la integración con los datos de una excavación arqueológica efectuada en el solar adyacente han permitido a la autora del análisis el planteamiento de una hipótesis que no acepta la idea de un almacén de aguas cerrado, sino de una estructura abierta hacia el este y ricamente decorada, en relación con la entrada a la ciudad a través del *cardo maximus*. A partir de los datos estratigráfico de excavación se define una cronología que apunta a una fecha de construcción en torno a época de Claudio o de los flavios, con reformas posteriores de inicio del siglo II p.C.

Ayerbe 2000, 39-58. Se trata de una de las pocas excavación arqueológica que ha resituado datos útiles para la cronología del acueducto en aproximadamente 250 m de conducción, en los alrededores de la antigua Via de la Plata. La zona excavada, frente al actual cementerio de Mérida ofrece una serie de datos interesantes no solamente desde el punto de vista de la conformación de un nuevo largo tramo de conducción sino también relativamente al análisis del sistema constructivo de la canalización con zanjas estrechas que servían de encofrado para la edificación de los muretes laterales de contención y bóveda corrida de medio cañón. La importancia de esta intervención reside en los detalles de tipo cronológico que ha ofrecido respecto a estructuras que se han fechado, en la mayoría de los casos, sobre la base de criterios estilísticos. En este sentido, al comienzo de una de las zanjas de cimentación de la estructura del canal, pegados a las paredes del mismo se han documentado tres fragmentos de un recipiente de Terra Sigillata Hispánica Drag. 35, de época flavia. A pesar de ser una cantidad exigua de material para afianzar una cronología evidente para la construcción de los restos el hallazgo es muy significativo en su contexto de descubrimiento, visto que “en ningún momento pueden considerarse intrusiones posteriores... dada la relación directa de estos fragmentos con el mortero de construcción de este tramo de acueducto”. Con respecto al final del uso de las estructuras se ha registrado un nivel de tierra que amortiza el canal en el que aparecieron cinco monedas cuya concordancia cronológica indica una fecha entre el 337 y el 354 p.C. Se trata, evidentemente, de otro importante *terminus post quem* para el abandono de las estructuras excavadas.

Silva Cordero 2002, 289-295. A raíz de sondeos realizados en el año 1998 con el fin de establecer el grado de conservación de los restos de la conducción de Proserpina-Los Milagros, se efectuó en el año 2000 una excavación arqueológica sistemática con motivo de la construcción de un vial de acceso al Centro de Transporte de Extremadura en las cercanías de la carretera Ex209 con dirección a Montijo. Los resultados generales de la excavación fueron el descubrimiento de un nuevo tramo de conducción de aproximadamente 30 m de longitud situado en una ladera con una pendiente considerable, causa de la destrucción de gran parte de los restos, en particular del muro de contención de la parte inferior de la ladera. La tipología documentada para la construcción de este tramo no se disocia de las descritas en los análisis de otros tramos, existiendo una zanja de cimentación con forma de U que sirve de encofrado a las estructuras de los muros laterales del canal. En uno de los puntos en el que se vació la zanja de cimentación de la conducción se documentó un fragmento informe de T.S.H. de época altoimperial, aunque es difícil establecer una cronología específica.



Fig. 11. Vista general de la canalización del acueducto de los Milagros y relación con la *piscina limaria* (cl. A. Pizzo).



Fig. 12. *Castellum aquae* en la calle Calvario (cl. A. Pizzo).

a una distancia de aproximadamente 3,60 m que no atraviesan totalmente la anchura del muro, utilizados para la colocación de los andamios con los que se realizó la obra, colocados.

La unión entre los muros se realiza con una solución de esquina a cremallera con material irregular y destaca la presencia de una bóveda parcialmente conservada que pertenece a una fuente relacionada con la *piscina limaria*. El arranque de la bóveda está marcado por una hilada horizontal regular de ladrillos que evidencian el punto de terminación del paramento inferior y el comienzo de la cubierta de la fuente.

La pavimentación y el revestimiento de la *piscina limaria* se realizó con *opus signinum*, colocado con la superposición de tres distintas capas. Las tres capas presentan fragmentos de materiales de dimensiones mayores en el estrato a contacto con la estructura y de muy alta fragmentación en la zona superior a contacto con el agua.

Las características del canal del acueducto en este tramo presentan elementos análogos a otras secciones de la misma conducción, con *opus caementicium* que utiliza dioritas fragmentadas con dimensiones medianas, bastante regulares, ligados con un mortero consistente a base de arena y cal.

El revestimiento de esta canalización (min. 1,50 m; máx. 1,60 m) se realiza, al igual que el de la *piscina limaria*, con una preparación inferior (fragmentos de dioritas y ladrillo) de dimensiones mayores, una capa central y una superior a contacto con el agua en la que prevalece el uso de los fragmentos de ladrillo.

Las estructuras del denominado *castellum aquae* situado en la actual calle Calvario (fig. 12), ofrecen un panorama constructivo bastante complejo, debido a la ocupación del espacio por una ermita en época moderna²⁸.

Se trata de una fábrica que aparejo mixto formado por la asociación de tres distintos materiales, sillería, mampostería y ladrillo, con composiciones irregulares.

En la superficie de los paramentos externos se documenta una abundante serie de orificios de planta rectangular con restos de grapas metálicas para la fijación del revestimiento de mármol externo funcional a un sistema de placas en el lado expuesto a la vía de acceso a la ciudad.

La parte superior de los restos conservados presenta una plataforma de *opus signinum* de buena calidad, realizado con una base de fragmentos de material latericio, unidos con abundantes fragmentos de cuarcitas de pequeñas dimensiones y color blanco.

EL ACUEDUCTO DE SAN LÁZARO

La conducción de San Lázaro (fig. 1, en verde) es la más corta de las tres que se conocen en Mérida y su recorrido se puede reconstruir con bastante fidelidad. Es posible observar tres ramales distintos que confluyen en el tramo final que entra en la ciudad, entre ellos el de Valhondo o el de Casa Herrera. El tramo de más aportación de agua parece el ramal de las Tomas, alimentado por el arroyo de las Arquitas o Arquillas y al encauzamiento de los múltiples arroyos y manantiales presentes en la zona.

El ramal mejor analizado es, sin duda, el de Las Tomas. El canal está formado, en general, por paredes de mampostería, bóvedas de medio cañón con elementos constructivos irregulares. En algunas zonas, la bóveda está realizada en el nivel geológico. A lo largo del recorrido se documentan una serie de registros de sillería que presentan tipologías ligeramente diferentes, dependiendo de la profundidad de los rebajes para desarenar las aguas. Las distancias entre los registros son variables entre 9,27 m. y 73,39 m, siendo la distancia más común de 40 m aproximadamente²⁹.

La terminación de los tres ramales principales se encuentra en el lugar denominado la Godina, en las cercanías de la ciudad. En este lugar se ha observado la presencia del punto de unión de las canalizaciones de las Tomas, Valhondo y Casa Herrera que se convierten en un único conducto antes de la entrada a Mérida. Desafortunadamente, no se ha podido distinguir correctamente la complejidad de esta estructura actualmente en uso y plantear, consecuentemente, una hipótesis atendible sobre las épocas de construcción de cada uno de los ramales y el proceso de distribución de aguas.

28- Pizzo 2010, 220-222.

29- Hernández Ramírez 1998, 43.

En el mismo lugar de la Godina se documenta una pequeña vaguada que el acueducto cruza con los denominados “Arcos de la Godina” cuyas fábricas actuales presentan una tipología constructiva no romana. A partir de este punto el acueducto de San Lázaro corre a lo largo de un muro de mampostería que sustenta la canalización y la bovedilla de cubierta de la misma. Esta conducción se dirige hacia el depósito de Rabo de Buey, obra del siglo pasado, aunque se ha considerado de origen romana³⁰. En este punto es posible observar los restos de la sustitución de la canalización de época romana por el nuevo tramo del acueducto construido en el siglo XVI, en la Barriada de la Paz. A partir del comienzo del valle del río Albarregas es difícil imaginar la conformación de la conducción y el tipo de estructuras que la sustentaban, si se trataba de arcos similares al del cercano acueducto de los Milagros o de arcos de granito como los que se documentan en la zona del circo.

En el interior de la ciudad, los restos más significativos de la conducción se encuentran en las cercanías del circo y en el actual parque de la casa del Anfiteatro.

El tramo mejor conservado y, al mismo tiempo, el más representativo, se documenta en la zona próxima al circo. Los restos constan de tres pilares, en la parte inferior, dos arcos de granito y un segundo orden de estructuras formadas, igualmente, por arcos de ladrillo. La planta de los pilares laterales es fruto de la unión de dos estructuras rectangulares que en un caso sobresale respecto de la línea de la fábrica, cambiando la orientación de la conducción. El cambio de dirección viene explicado desde el año 1976³¹ por el supuesto deseo de enfatizar el paso del acueducto sobre la calzada *Per Lusitaniam ab Emerita Caesarea Augusta*.

En opinión de A. Jiménez, el sistema de captación subterránea fue la causa del abandono del acueducto, obstruido por un elevado depósito de sales calcáreas. En una limpieza del siglo XIX se hizo necesario volarlas con explosivo para dejar fluir correctamente los manantiales³².

Al igual que el acueducto de los Milagros, donde la presencia de un arco de sillería podría indicar la pervivencia de una fase original distinta, existe la problemática del cambio de técnica edilicia entre el orden inferior, completamente de granito, y el superior de aparejo mixto de sillería y ladrillo que recuerda los órdenes superiores del tramo de conducción de los Milagros en el valle del río Albarregas³³.

Desde el punto de vista estratigráfico general se poseen una serie de datos que permiten establecer para el acueducto de San Lázaro una cronología relativa para la construcción de un ramal en la zona de la denominada “Casa del anfiteatro”. En esta zona, la construcción del acueducto parece posterior a la realización de la infraestructura de defensa de la ciudad³⁴.

Técnica constructiva

- Tramos subterráneos

Los tramos subterráneos de esta conducción se encuentran asociados a zonas con elevaciones dependiendo de la situación topográfica del entorno.

Una parte de acueducto enterrado se documenta en el ramal de “Las Tomas” (fig. 13) que se encuentra a poco kilómetros de la ciudad de Mérida. La parte inicial, cercana a los puntos de captación se sitúa al oeste de la carretera NV. En esta zona se observa el primer respiradero del acueducto subterráneo. Los distintos pozos de decantación o respiraderos se documentan abundantemente a lo largo del recorrido con estructuras formadas por un brocal de pozo de dos sillares labrados internamente en semicírculo, cubiertos por un elemento de granito de planta cuadrada o rectangular, en algunos casos repuestos en época moderna. La canalización presenta una construcción de mampostería con elementos irregulares en talla y dimensiones y el uso de material de distinta origen (dioritas, fragmentos de material granítico, cuarcitas).

30- Gijón *et al.* 2001, 13.

31- Jiménez 1976, 117.

32- Jiménez 1976, 116.

33- Con detalle en Jiménez 1976, 116-119.

34- Feijoo 2000, 575; Mateos Cruz *et al.* 2002, 73.



d'auteur - ©

a

b



c

d

Fig. 13. **a-d**. Tramo enterrado de la conducción de San Lázaro con pozos de registro-respiradero (**a-b**); detalles de las escaleras de acceso (**c**) y la técnica constructiva de la canalización (**d**) (cl. A. Pizzo).

El interior de estos pozos se caracteriza por la presencia de muros de sillaría de aparejo pseudo-isódomo con hiladas horizontales regulares, una escalera de sillaría entre muros de mampostería laterales que sustentan una bóveda inclinada, realizada con un aparejo mixto de mampostería y ladrillo y arcos de ladrillo en las zonas de la entrada y salida de aguas al canal.

- Elevaciones

Las elevaciones del acueducto de San Lázaro empiezan en la zona de la Godina, con estructuras (mín. 1,20 m; máx. 1,60 m) que han sufrido intervenciones en épocas distintas y que, en ciertos casos, dificultan el análisis. La fábrica, en general, se caracteriza por el empleo de un aparejo mixto de mampostería y sillaría de talla y dimensiones irregulares (fig. 14). En la parte superior de los sillares se superpone una estructura de mampostería que forma los arranques para la bóveda que cubre el canal.



Fig. 14. a-b. Tramo de conducción de San Lázaro sobre elevación (a) y detalle del entablado de madera para la realización del encofrado funcional a la realización del *opus caementicium* (b) (cl. A. Pizzo).

En uno de los sillares de granito se ha documentado la presencia de unas incisiones en las que es posible leer dos líneas (fig. 15): III C y en posición no alineada y en una segunda línea inferior, casi en el centro del bloque, V. En nuestra opinión esta inscripción nos ofrece algunos detalles sobre la organización del trabajo y el origen del material, tratándose de el único ejemplo de marcas de cantería que encontramos en la ciudad. La lectura posible es que se trate de una indicación topográfica del contexto de extracción del material en granito empleado en la conducción que ha permanecido en los sillares pocos elaborados.



Fig. 15. Inscripción en uno de los sillares de la conducción de San Lázaro en la zona de la Paz (cl. A. Pizzo).

Generalmente, se trata de la indicación de distintos sectores de la cantera el *locus*, el *bracchium* con su correspondencia numérica y la letra C en la primera línea que podría ser la abreviación de *caesura*, una señalización más precisa de carácter topográfico. En las líneas perdidas podrían estar indicada la *conductio* de la cantera o la presencia de la mención de la *probatio*.

En la zona de la Paz, este tramo de acueducto conserva algunos elementos para la definición del proceso de construcción. Entre los detalles más significativos se observa el uso de un encofrado del que permanecen, en la estructura, las huellas dejadas por los puntos de unión entre los distintos tablones de maderas.

Un tramo elevado de gran interés constructivo se encuentra en el actual conjunto arqueológico de la “Casa del Anfiteatro” (fig. 16). En esta zona existe un amplio tramo de acueducto formado por un muro continuo realizado con un aparejo mixto de mampostería y *opus caementicium* en la parte central, bajo la canalización. La estructura en cuestión se divide en cuatro partes bien diferenciadas. Una cimentación de hormigón en la zona inferior, la mampostería en la zona central, hormigón para el canal y una vez más mampostería para la cubierta del canal.



Fig. 16. a-d. Conducción de San Lázaro en la zona de la Casa del Anfiteatro con detalle de la técnica edilicia y mechinales (a); arco de ladrillo y bóveda (b-c); detalle del encintado entre las juntas de los mampuestos (d) (cl. A. Pizzo).

En las juntas entre los mampuestos empleados en la construcción de los paramentos de la estructura se documenta una elaboración superficial muy peculiar que se ha registrado, con idénticas características en los paramentos de algunos vanos del anfiteatro³⁵ o en la zona de la muralla situada en la vía de Ensanche, en proximidad del punto de contacto con el acueducto de Cornalvo³⁶.

El levantamiento de la estructura se realiza con andamios de los que quedan los orificios de los mechinales para fijarlos al muro.

La parte más interesante de este tramo de conducción se vincula con la presencia de un arco de ladrillo (luz del arco 3,05 m) con una gárgola con una cabeza de león que atraviesa el foso de la muralla³⁷, elemento que establece un *terminus post quem* para su construcción, tras la realización del perímetro urbano. La fábrica del arco de ladrillo de medio punto se compone de un aparejo regular que emplea elementos constructivos colocados sistemáticamente según una alternancia a soga y tizón. Los riñones del arco se realizaron, sin el auxilio de cimbra, con un grosor ligeramente superior al perfil del resto del arco.

En la misma zona del área arqueológica de la denominada “Casa del anfiteatro” existen dos canalizaciones perpendiculares. La principal que corre en dirección a una pequeña *piscina limaria* se realizó previamente a una segunda que rodea la muralla, manteniéndose en una posición extramuros. Desde un punto de vista formal, sin embargo, es difícil evidenciar diferencias sustanciales entre las dos construcciones, documentándose exclusivamente ligeros cambios de carácter dimensional.

La *piscina limaria* (fig. 17) se compone de dos variantes distintas de muros perimetrales en aparejo mixto, tratándose de una de las pocas estructuras homogéneas en la que se emplean dos técnicas constructivas distintas desde el punto de vista morfológico: un aparejo de sillería-mampostería-ladrillo en un paramento y una asociación de sillería y ladrillo en la zona opuesta.

Los arcos, a diferencia de la canalización documentada en el tramo de “Las Tomas” presentan una forma de medio punto.



Fig. 17. *Piscina limaria* en la zona de la Casa del Anfiteatro (cl. A. Pizzo).

35- Véase infra.

36- Véase supra.

37- Feijoo 2000, 575; Mateos Cruz *et al.* 2002, 73.

- Arcuaciones

El sistema de *arcuaciones* del acueducto de San Lázaro se documenta en las proximidades del circo romano (fig. 18). Este tramo de acueducto conserva una estructura compleja de la que se conservan dos órdenes de arcos, uno superior realizado con ladrillos y el orden inferior con arcos de granito de medio punto. Las jambas que pertenecen a los arcos de granito del orden inferior se realizaron con el mismo material, con sillares colocados según hiladas horizontales irregulares, alternando bloques a soga y a tizón, sin un esquema preciso. La parte superior que corona las jambas recibe una *cyma* de granito tripartida.



Fig. 18. Tramo del acueducto de San Lázaro en la zona del circo romano (cl. A. Pizzo).

La forma de los arcos (luz de los arcos: arco n°1: 3,67 m; arco n°2: 3,61 m) se define a partir de una serie de siete dovelas cuneiformes independientes, mientras que el resto de la estructura se realiza mediante sillares de granito que traban con las jambas. La clave sobresale respecto a la línea que marca la profundidad de la estructura, con una funcionalidad explicada, tradicionalmente, a partir de la idea de una posible colocación de elementos escultóricos de los que, en la actualidad, no se tiene constancia. De las dovelas solo algunas conservan el almohadillado original.

La forma de realizar arcos de este tipo, con dovelas que se encuentran perfectamente trabadas con las jambas, es un detalle que se ha documentado en otros arcos de granito de *Augusta Emerita* y, concretamente, en el arco que se evidencia en el tramo del acueducto de los Milagros que cruza el valle del río Albarregas o en uno de los arcos de accesos al anfiteatro. Se trata, en cambio, de una elección técnica precisa, repetida con éxito en varios monumentos de la ciudad a causa de su funcionalidad y éxito estético.

La bóveda que cubre los vanos interiores de los arcos se compone de un aparejo de sillería de granito con talla y dimensiones irregulares. A pesar de la irregularidad en la forma del paramento, la colocación evidencia una buena calidad, visible en particular en la precisión con la que se obtienen las juntas horizontales y verticales entre los elementos constructivos.

Los arcos del orden superior (luz de los arcos: aproximadamente 3,56 m) se construyeron integralmente con material latericio. De ellos se conservan los arranques, bien ligados a los pilares, que nos permiten documentar el tipo de técnica edilicia empleada en la construcción, basada en la presencia de salmeres de granito que, en este caso, no sobresalen respecto a las líneas de los paramentos superiores de los pilares.

Los pilares y los contrafuertes del orden superior del acueducto de San Lázaro se realizaron con una fábrica muy distinta respecto al orden inferior.

La zona superior de la construcción, documentada a partir del arranque del segundo orden de arcos, se diferencia, desde el punto de vista formal de la zona inferior realizada completamente con sillería de granito. En estos puntos se sustituye la sillería de grandes dimensiones por un aparejo mixto de sillería y ladrillos. Una vez más, se utiliza una doble técnica edilicia para la realización de una estructura homogénea, en el ámbito de un mismo proceso constructivo y en una misma fase cronológica. Como ya se ha observado, este cambio formal ha llevado a pensar en una fase de restauración del acueducto, posteriormente a la destrucción o abandono de un complejo arquitectónico caracterizado por una fase completamente de granito, conservada exclusivamente en los arcos, pilares y contrafuertes del orden inferior y reemplazada por el sistema constructivo con aparejos mixtos.

La posición estratigráfica de estos tramos superiores de los contrafuertes es contemporánea a la edificación de los pilares, de forma que es difícil plantear la hipótesis que se trate de una fase distinta a la inferior.

La explicación de este cambio formal, derivado, evidentemente, por un cambio de dimensiones del material constructivo se debe, probablemente, al mismo hecho de orden práctico indicado en el caso del acueducto de los Milagros³⁸.

ACUEDUCTO DE CORNALVO

La conducción que se conoce con el nombre de acueducto de Cornalvo presenta el trazado más amplio de las tres conocidas en Mérida (fig. 1, en amarillo) y se fecha, tradicionalmente en época augustea por la presencia de una conocida inscripción³⁹.

El nombre de este acueducto se asocia, según C. Fernández Casado al aspecto del fondo seco de la presa homónima que lo alimenta y que presenta un aspecto blanquecino, a causa de sedimentaciones salinas⁴⁰.

La distancia entre el probable punto de toma de aguas y la ciudad es de aproximadamente 16 km y, en líneas generales, corre en su mayoría enterrada, siguiendo constantemente las curvas de niveles del terreno geológico natural.

El abastecimiento se realiza a partir del encauzamiento de aguas subálveas, en proximidad del nacimiento del Albarregas. El recorrido pasa en los alrededores de Trujillano para viajar, sucesivamente, en dirección a la ciudad con una cota más superficial que permite observar, en ciertos tramos, restos del acueducto.

En la zona citada se aprecia una modificación del trazado que, en lugar de permanecer con una orientación más o menos rectilínea, efectúa una serie de quiebros muy pronunciado. Este cambio no presenta mayores problemas de carácter arqueológico, siendo, probablemente, una medida para seguir la pendiente natural y favorecer el ingreso a la distribución urbana con una presión adecuada⁴¹.

Es curioso observar el paralelismo entre el recorrido del río Albarregas y la conducción que, hasta el conjunto urbano de Trujillano, viaja prácticamente con la misma pendiente y a una distancia muy cercana. A partir de este punto se distancian ligeramente a causa de los cambios efectuados por la canalización.

38- Véase supra.

39- Hiernard & Álvarez Martínez 1975, 571-574.

40- Fernández Casado 1972.

41- Jiménez 1976, 115.

De los reducidos restos visibles se aprecian algunos tramos en distintos puntos del recorrido. Las estructuras más consistentes desde el punto de vista arqueológico se documentan en los terrenos del actual Hospital Psiquiátrico, en un área conocida, desde hace mucho tiempo, con el topónimo de Caño Quebrado. En este lugar, próximo a un pequeño valle, se aprecia una tipología mixta de conducciones enterradas (actualmente bajo el Hospital), canalizaciones superficiales y el arranque de un sistema de arcos. Además de la presencia de algunos restos del acueducto antes de la llegada a la ciudad⁴², el canal se documenta en las proximidades del estadio comunal con otras estructuras superficiales.

Atravesado el estadio la conducción se documenta nuevamente en el interior del colegio Giner de los Ríos y a continuación en el solar del viejo cuartel de la Guardia Civil. La excavación reciente de este tramo ha sido de gran importancia para comprender la conexión con los restos conservados en la Vía de Ensanche y, en particular, la desviación en curva que se asociaba a un cambio de dirección.

En estos últimos años, a raíz de las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo por el Consorcio de la Ciudad de Mérida, se han efectuado descubrimientos al interior del solar de la ciudad que abren nuevas perspectivas al conocimiento del trazado extraurbano y urbano de la conducción de Cornalvo. En la zona de Bodegones, en las traseras del Hotel Velada, en una zona que ocupa el alto de un pequeño cerro se han documentado aproximadamente unos 58 m de acueducto asociado a un conjunto arqueológico muy articulado⁴³. Los trabajos arqueológicos evidenciaron “un ramal de la conducción hidráulica de Cornalvo...” De este ramal se conserva una galería abovedada con cubierta de medio cañón por aproximación de lajas de piedras, dispuestas verticalmente y unidas con argamasa. El pavimento es de *opus signinum* y las paredes están fabricadas en *opus incertum*⁴⁴. El acueducto se coloca en una fosa de cimentación con forma de U, superior a los 2 m de anchura y 2 m de profundidad. Asociado al canal se documenta un *spiramen* de planta cuadrada y en la zona Oeste del solar otra fosa de una canalización que probablemente extrae agua de la conducción principal con fines industriales, vista la ausencia de cubiertas. Desafortunadamente, en los estratos de rellenos de la fosa de cimentación de la canalización no se han recuperado materiales arqueológicos útiles para concretar una cronología aproximada para la construcción de este tramo de acueducto o para su definitiva amortización⁴⁵.

Técnica constructiva

- Tramos subterráneos

Los únicos tramos subterráneos del acueducto de Cornalvo que permiten un análisis constructivo se encuentran en el actual zona del estadio municipal de fútbol y en el interior del colegio Giner de los Ríos⁴⁶. Se trata, concretamente, de restos muy dispersos que ofrecen una idea general de estas conducciones (fig. 19). Un contexto con más detalle se puede observar en el antiguo solar del antiguo cuartel de la Guardia Civil, en un tramo de canalización realizada con un aparejo de mampostería de elementos irregulares de dioritas. Se evidencia, como detalle particular, un grosor superior del revestimiento superficial con bordes muy amplios que provocan una restricción del caudal.

42- En recientes excavaciones arqueológicas llevada a cabo por el Consorcio de la Ciudad Monumental se han documentado abundantes restos de estructuras relativos a la conducción en cuestión que se tratarán en las páginas correspondientes a la técnica edilicia de la misma.

43- Hernández Carretero 2002, 37-56.

44- Hernández Carretero 2002, 40.

45- Hernández Carretero 2002, 45, 47, 51.

46- Existen distintas intervenciones que, en los últimos tiempos, han evidenciado diferentes tramos subterráneos del acueducto de Cornalvo en la zona próxima a la entrada Norte de Mérida de la que desconocemos los detalles del hallazgo y las características de las estructuras, a la espera de una debida publicación por parte del Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida.



Fig. 19. Conducción en el patio del colegio Giner de los Ríos (cl. A. Pizzo).

- Elevaciones-arcuaciones

El resto de las estructuras existentes en relación con la conducción de Cornalvo pertenecen a un sistema de elevaciones de las que, en ciertos casos, se conservan los arranques de los arcos o las pilastras que marcan el inicio de tramos sobre *arcuaciones*, perdidos en la actualidad.

En la zona situada en la carretera de Valverde de Mérida, en el interior del hospital psiquiátrico (fig. 20) se conserva una canalización ligeramente elevada, construida con *opus caementicium* de material muy fragmentado, revestida con un tipo de mortero hidráulico en el que prevalece la argamasa, en lugar de los materiales aislantes como por ejemplo los pequeños fragmentos de ladrillo y cuarcitas. El revestimiento del fondo de la canalización presenta, en cambio, características análogas a las que se han documentado en varias de las canalizaciones presentes en la ciudad en época romana.

La canalización se superpone a un arco (luz del arco: 2,10 m) de *opus caementicium* realizado con fragmentos de dioritas, cuarcitas, con inclusiones de material latericio reutilizado. No es posible definir si la estructura en cuestión representaba solamente el núcleo de un revestimiento de otro material o si se trataba de una construcción planteada con las características actuales.

Otra elevación de este acueducto se documenta en la actual vía de Ensanche (fig. 21), con un tramo de muro en mampostería con el mismo encintado de juntas presente en el muro de soporte del canal en la zona de la Casa del Anfiteatro.

La canalización se conserva parcialmente, con características similares a las indicadas anteriormente y las mismas tres distintas capas superpuestas de *opus signinum* de distinta composición, al igual que la canalización del acueducto de los Milagros.



Fig. 20. **a-b**. Tramo del acueducto de Cornalvo en hospital psiquiátrico de Mérida. Detalle del arco conservado (**a**) y la canalización (**b**) (cl. A. Pizzo).

A partir de este punto se conservan dos pilares de mampostería de grandes dimensiones que forman parte de un tramo del acueducto que se levantó sobre una serie de arcos de los que se conservan solamente las dos estructuras en cuestión (fig. 22). Debido al estado de conservación de los restos y a la parcialidad de los mismos es difícil plantear hipótesis sobre este sistema de *arcuationes* que, parece presentar, en este primer análisis, características tipológicas muy distintas de las *arcuationes* conocidas en los casos de los acueductos de los Milagros y San Lázaro.



Fig. 22. Inicio de un posible amplio tramo de *arcuationes* en la zona de la plaza de toros (cl. A. Pizzo).



Fig. 21. **a-b**. Tramo del acueducto de Cornalvo en la vía de Ensanche (**a**) y detalle del encintado de las juntas entre los mampuestos (**b**) (cl. A. Pizzo).



CONCLUSIONES

A partir del análisis sistemático de las técnicas constructivas de las tres conducciones emeritenses es posible establecer una serie de parámetros de evaluación en relación con las mismas técnicas, los procesos y las soluciones constructivas empleadas en la construcción de estas infraestructuras públicas.

La división en tramos subterráneos, elevaciones y *arcuationes* ofrece un panorama de gran complejidad edilicia que, en ciertos casos, presenta elementos de comparación entre los diferentes acueductos.

Los tramos de conducción subterráneos siguen, generalmente, la topografía del terreno y, en los casos de canalizaciones colocadas a cierta profundidad, como en las zonas de las Tomas del acueducto de San Lázaro, se realiza un trabajo topográfico más complejo y detallado, con una serie de pozos de decantación-registro que, en puntos concretos permiten el acceso al sistema de abastecimiento hidráulico. En general, los tramos enterrados o semienterrados se adaptan a las curvas de nivel del terreno, a veces de manera directa y en otros casos mediante una serie de recortes en los niveles geológicos que facilitan la construcción de los canales con el consiguiente adosamiento de uno de los dos lados de la estructura.

En el plano general inicial con el recorrido de las conducciones (fig. 1) es posible observar este fenómeno de adaptación a la topografía existente, en unos casos, con formas particularmente tortuosas, ricas en curvas y meandros.

El material empleado para la construcción de estas estructuras es muy similar en las tres conducciones, con el uso de cuarcitas y dioritas.

La conformación de los canales varía ligeramente en dimensiones, manteniéndose en línea general la tipología de canales con murete de contención similares, bóvedas con aparejos parecidos y revestimientos hidráulicos con las mismas características, variando, en este último caso, los grosores y el número de las distintas capas aplicadas a las superficies y a los fondos de los canales.

La presencia de elevaciones de las tres conducciones se ve reducida a algunos pequeños tramos entre zonas de canalizaciones subterráneas o semienterradas, como soluciones constructivas específicas para salvar pequeñas vaguadas o para el mantenimiento de la pendiente. Desde el punto de vista de las soluciones técnicas empleadas se han observado ligeros cambios entre los tres acueductos. En ciertos contextos y en presencia de cursos de agua estacionales se utiliza un solo arco de pequeñas dimensiones que permite el desagüe sistemático. En otros casos, como en el tramo de acueducto de los Milagros en la zona de la Sierra de Carija se realizan aperturas en la base de la elevación para facilitar la salida de agua y evitar el impacto en la estructura.

En el caso de las elevaciones, los cambios principales interesan los materiales empleados que varían dependiendo de la zona en la que se encuentra la elevación. Es evidente que siempre se extrajo el mismo material en las cercanías de la obra, manteniendo las características del mismo en los distintos aparejos. Se documentan, en este sentido, cuarcitas, dioritas y granito (en la zona de Sierra Carija donde abunda este material), este último tradicionalmente poco empleado en la arquitectura emeritense para el *opus incertum* y *caementicium* y material exclusivo del *opus quadratum*.

Los procesos constructivos de los sistemas de canalización sobre elevaciones varían también en relación con la altura de las estructuras y, sobre todo, en relación con la visibilidad de los mismos. En contextos como el tramo de conducción en la casa del anfiteatro o la vía de Ensanche, donde respectivamente el acueducto de San Lázaro y el de Cornalvo pertenecen al paisaje urbano, su revestimiento externo se caracterizaba con un efecto estético de encintando de mortero de óptima calidad en las juntas entre los elementos constructivos. Esta misma solución, se emplea en la pared exterior del anfiteatro y en los mausoleos situados en la zona de “Columbarios”.

Las *arcuationes* conservadas (conducción de los Milagros y San Lázaro) presentan características técnicas y formales muy similares a pesar de algún detalle específico que caracteriza ambas obras, indicado en las páginas anteriores. Esta comparación indica indirectamente algunos detalles sobre la historia constructiva de la ciudad y la definición de su cultura arquitectónica específica. La presencia de soluciones técnico-constructivas similares y, en estos casos, proyectos muy parecidos, aunque a distinta escala, ayudan a comprender el mecanismo de la trasmisión de determinados conocimientos técnicos para *Augusta Emerita*.

En síntesis, es posible documentar soluciones similares a pesar de una lógica diacronía constructiva. A pesar de que estas estructuras tuvieron que construirse en lapsos de tiempo muy dilatados y en momento distintos, existen elementos para establecer una evidente continuidad en la adopción de modelos tipológicos, estructurales y técnicas constructivas que se vinculan estrictamente con la arquitectura del agua en la ciudad.

Bibliografía

- Alba, M. (2001): "Apuntes sobre la red de aguas de Mérida en época romana", *Mérida. Ciudad y Patrimonio. Revista de Arqueología Arte y Urbanismo*, 5, 59-78.
- Álvarez Martínez, J. M. (1977): "En torno al acueducto de 'Los Milagros', de Mérida", in: *Segovia, Symposium de Arqueología romana, Segovia, 29 agosto-1 septiembre 1974*, Publicaciones eventuales 27, Barcelona, 49-60.
- Álvarez Martínez, J. M., J. García Morant, M. C. Hernández y M. E. Cámara (1991): "Localización de la conducción romana desde el Embalse de Proserpina hasta Mérida mediante la aplicación conjunta de la topografía y la geofísica", in: *Jornadas sobre teledetección y geofísica aplicadas a la arqueología, Madrid, 7-10 mayo 1986 y Mérida, 1-3 octubre 1987*, Madrid, 189-196.
- Álvarez Martínez, J. y P. Mateos Cruz (2011): *El yacimiento emeritense. 1910-2010. 100 años de Excavaciones Arqueológicas, Actas del Congreso Internacional de Mérida, 10-13 noviembre 2010*, Mérida.
- Avila Macías, J. M., M. Martín Castizo, M. I. Mota López, I. Rodríguez Maribona y R. San Mateos (2001): "Descripción de la metodología en el estudio para la determinación de las patologías sobre los materiales constituyentes del acueducto de los Milagros (Mérida)", *Mérida. Ciudad y Patrimonio. Revista de Arqueología, Arte y Urbanismo*, 5, 81-100.
- Ayerbe, R. (2000): "Intervención arqueológica en la urbanización Jardines de Mérida de la Avda. Vía de la Plata. Excavación de un tramo de la conducción hidráulica 'Proserpina-Los Milagros'", *Mérida Excavaciones Arqueológicas Memoria 1998*, 2, 39-58.
- Ayerbe, R. Barrientos, T. y F. Palma, ed. (2009): *El foro de Augusta Emerita. Genesis y evolución de sus recintos monumentales*, Anejos de AEA 53, Mérida.
- Barrientos Vera, T. (1998): "Intervención arqueológica en el solar de la c/ Adriano, 62. El cerro del Calvario", *Mérida Excavaciones Arqueológicas Memoria 1996*, 2, 27-54.
- Bonetto, J., S. Camporeale, y A. Pizzo, ed. (2014): *Arqueología de la Construcción, IV, Las canteras en el mundo antiguo. Sistemas de explotación y procesos productivos, Actas del congreso, Padova, 22-24 noviembre 2012*, Anejos de AEA 69, Mérida.
- Canto, A. (1982): "Sobre la cronología augustea del acueducto de los Milagros de Mérida", in: *Homenaje a Sáenz de Buruaga*, Madrid, 157-176.
- Feijoo, S. (2000): "Generación y transformación del espacio urbano romano de Augusta Emerita al exterior de la muralla", *Mérida Excavaciones Arqueológicas Memoria 1998*, 4, 571-581.
- Fernández Casado, C. (1972): *Acueductos romanos en España*, Madrid.
- Gijón, E., M. Alvarado y D. Jiménez (2001): "Abastecimientos hidráulicos a Augusta Emerita: Las conducciones de Rabo de Buey-San Lázaro y Cornalbo", *Mérida Ciudad y Patrimonio. Revista de Arqueología, Arte y Urbanismo*, 5, 17-44.
- Hauschild, T. (1976): "Problemas de las construcciones romanas en Mérida", in: *Actas del Simposio internacional conmemorativo del bimilenario de Mérida, Mérida, 16-20 noviembre 1975*, Madrid, 107-110.
- Hernández Carretero, A. M. (2002): "Excavación de un tramo de la conducción hidráulica de Cornalvo y nuevas aportaciones al conocimiento de la secuencia ocupacional en la zona de Bodegones", *Mérida Excavaciones Arqueológicas Memoria 2000*, 6, 37-56.
- Hernández Ramírez, J. (1998): "El conducto de Rabo de Buey-San Lázaro (Mérida)", *Mérida. Ciudad y Patrimonio. Revista de Arqueología, Arte y Urbanismo*, 2, 39-65.
- Hiernard, J. y J. M. Álvarez Martínez (1975): "Dos importantes descubrimientos arqueológicos en Mérida (El emplazamiento del foro romano de Mérida y el nombre de una conducción hidráulica emeritense: Aqua Augusta)", *Revista de Estudios Extremeños*, 30 (3), 571-574.
- Jiménez, A. (1976): "Los acueductos de Emerita", in: *Actas del Simposio Internacional Conmemorativo del Bimilenario de Mérida, Mérida, 16-20 noviembre 1975*, Madrid, 111-125.
- Mateos Cruz, P., ed. (2006): *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de AEA 42, Mérida.
- Mateos Cruz, P., R. Ayerbe Vélez, T. Barrientos Vera y S. Feijoo Martínez (2002): "La gestión del agua en Augusta Emerita", *Empúries*, 53, 67-88.
- Mateos Cruz, P. y A. Pizzo (2011): "Los edificios de ocio y representación en Augusta Emerita: el teatro y el anfiteatro", in: *Álvarez Martínez & Mateos Cruz 2011*, 173-194.
- Méndez Grande, G. (en prensa): "Hallazgo de un cuarto acueducto en Augusta Emerita, junto a la vía de la Plata", *Mérida Memoria Excavaciones Arqueológicas 2005*.
- Pizzo, A. (2010): *Las técnicas constructivas de la arquitectura pública de Augusta Emerita*, Anejos de AEA 56, Mérida.
- (2011): "Las canteras de granito de Augusta Emerita: localización y sistemas de explotación", in: *Álvarez Martínez & Mateos Cruz 2011*, 365-389.
- Pizzo, A. y T. Cordero (2014): "El paisaje de las canteras emeritenses. Poblamiento y áreas de producción", in: *Bonetto et al., ed. 2014*, 305-316.
- Polo García, M. E., J. A. Gutiérrez Gallego y J. R. Figueira González (1999): "Pendientes topográficas en acueductos romanos. Dos casos extremos: la conducción de Toledo y la de Proserpina en Mérida", *Mérida. Ciudad y Patrimonio. Revista de Arqueología, Arte y Urbanismo*, 3, 105-114.
- Silva Cordero, A. F. (2002): "Un nuevo tramo de la conducción hidráulica Proserpina-Los Milagros. Intervención arqueológica en el vial de acceso al Centro de Transporte de Extremadura, sito en la carretera Ex 209 con dirección a Montijo", *Mérida Excavaciones Arqueológicas Memoria 2000*, 6, 289-295.