

Acueducto de Morelia

## El monumento como documento para su historia

### Restauración del Acueducto de Morelia en México

Juan Cabrera Aceves\*  
Catherine R. Ettinger\*\*

La relación entre la arquitectura y la historia de un monumento se hizo evidente conforme avanzaba el proceso de restauración del acueducto de Morelia en México. La intervención planteó cuestiones de trascendencia relativas al origen de la construcción, que habitualmente se databa a finales del siglo XVIII. La observación cuidadosa de las marcas de cantero, la dimensión de los arcos y las técnicas empleadas en el labrado de los sillares dio como resultado el redescubrimiento de un acueducto que había sido objeto de transformaciones durante los últimos cuatrocientos años y, finalmente, destacó la importancia de la lectura del edificio como documento de la historia.

*A Monument as a Document in its own History.* The relationship between restoration and the history of a monument became clear as restoration work on the aqueduct of the city of Morelia in México progressed. Important questions were raised with regards to the history of the monument, previously considered have been built in the late 18th century. The careful observation of stonemason's signatures, the dimensions of the arches and the techniques used in stonecutting resulted in new vision of the aqueduct as a monument transformed over a period of 400 years, emphasising the importance of using different techniques to "read" the monument as a document.

\*Juan Cabrera Aceves es profesor de Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Michoacana

\*\*Catherine R. Ettinger es profesora de Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Michoacana

La idea del monumento como fuente de información para su propia historia ha sido parte integral de la teoría de la restauración desde el momento en que Viollet-le-Duc enfatizó la importancia de la observación cuidadosa y el conocimiento detallado de una obra arquitectónica antes de comenzar una intervención<sup>1</sup>. En el caso que aquí se presenta, el acueducto de Morelia, en el estado de Michoacán en México, fue la observación cuidadosa en el transcurso de la intervención la que dio como resultado una cantidad tal de datos que permitió replantear la historia del monumento, que siempre se había considerado proveniente del último tercio del siglo XVIII.

Las obras de restauración proporcionaron un fuerte impulso a una serie de investigaciones relacionadas con la historia y el funcionamiento hidráulico del inmueble, por medio de las cuales se forjó una nueva visión del acueducto como monumento complejo, transformado a lo largo de los siglos, combinando conocimientos y técnicas autóctonas con otros traídos por los españoles. De este modo, se llegó a evidenciar la continuidad histórica desde el siglo XVI hasta la actualidad.

### Transformaciones históricas del acueducto de Morelia

La primera noticia sobre un acueducto en Valladolid, hoy Morelia, data de 1549, época fundacional de la ciudad. El primer acueducto se construyó de “barro y césped”. Sin embargo, habiéndose derrumbado varios tramos, aun antes de ser puesto en uso, se decidió utilizar canoas de madera en su construcción<sup>2</sup>.

Los acueductos a base de grandes canoas de madera se utilizaron en otras partes de la provincia de Michoacán y persistieron a lo largo del virreinato. Issasy, quien visitó la provincia en 1632 menciona que en Santa Fe de la Laguna “traen el agua que beben un cuarto de legua con canoas”<sup>3</sup>. De igual forma, el padre Ponce dice que los indios del pueblo serrano de Patabán “traen (...) para beber una fontecita de muy buena agua y fría desde muy lejos atravesando muchas barrancas y viene por canales de madera...”<sup>4</sup>. El mismo sistema se utilizó en pueblos como Erongarícuaro, Pinchátaro y Tancítaro, e incluso se aprovechó esta infraestructura para el abastecimiento de agua para algunos monasterios<sup>5</sup>.

Este tipo de acueducto consistía en una serie de canoas de madera colocadas sobre horcones de este mismo material o bien apoyadas en terraplenes. Los troncos ahuecados eran tan grandes que “no bastaban 200 indios” para cargar uno, de modo que era necesaria una abundante mano de obra para llevar a cabo la construcción. La unión entre las canoas se realizaba con clavos o cuñas de tejamanil y se fijaban a los horcones con hilo de arria. Este sistema constructivo está documentado desde el periodo mesoamericano para el caso de Tenochtitlán, hoy la ciudad de México. El cronista Fray Diego Durán describe el acueducto prehispánico de Chapultepec, que

tenía barro compactado a golpes y “en las cortaduras colocaron piezas de árboles ahuecados con fuego”<sup>6</sup>. En el acueducto de Morelia esta técnica se impuso como solución, conjuntándose con técnicas hidráulicas españolas. En los acueductos europeos también eran empleadas canoas de madera al pasar el canal por una depresión o cantil, pero la canoa solamente se utilizaba para apoyar tubos de barro llamados “arcaduces”, que llevaban el agua, a diferencia del sistema mesoamericano que utilizaba la misma canoa para recibir y conducir el agua<sup>7</sup>.

A finales del siglo XVI se propuso la construcción de una estructura de cal y canto en Valladolid, aunque no queda claro a partir de los documentos en qué medida se llevó a cabo esta obra. Una parte de este acueducto continuó siendo una construcción a base de grandes canoas de madera en las que se llevaba el agua desde los manantiales localizados al sudeste de Valladolid hasta el centro de la ciudad. Este acueducto fue modificado, reparado y mejorado en numerosas ocasiones a lo largo del siglo XVII<sup>8</sup>.

La actual estructura de mampostería data, probablemente en su mayor parte, del siglo XVIII. Al respecto, señala Juárez: “El siglo XVIII marcó, en definitiva, la Fábrica material y el estilo arquitectónico del acueducto vallisoletano”<sup>9</sup>. En este periodo se reemplazaron algunas de las estructuras de madera con arquería de cantería con el fin de resolver para siempre el problema de la escasez de agua causada por los constantes derrumbes de la estructura anterior. La primera arquería se completó entre 1728 y 1730 y fue seguida por una obra de tubería subterránea que llevara el agua a varias fuentes y conventos en el centro de la ciudad. Esta construcción de cantería era prolongación de una estructura de madera que traía el agua de manantiales hasta las orillas de la ciudad, quedando así conjuntados dos sistemas constructivos. Sin embargo en 1784 se menciona “el derrumbe de más de 30 varas de atarjea y 20 arcos”<sup>10</sup>. A partir de este momento se volvió prioritaria para los vallisoletanos la reconstrucción del acueducto.

El edicto referente a la reconstrucción del monumento se emitió el 21 de octubre de 1785 con la participación de Fray Antonio de San Miguel, gran promotor de la obra. Dicho documento señala dos propósitos en la obra: suministrar agua y proporcionar empleo a los desocupados. La obra tuvo como superintendente a Isidro Huarte y como maestro encargado al arquitecto Diego Durán. Se reconstruyeron completamente algunos arcos y se añadieron contrafuertes en otros tramos de la anterior construcción. De los documentos históricos no es posible determinar con exactitud cuáles fueron las partes reconstruidas, y fue en este sentido que los registros detallados llevados a cabo como parte de las obras de restauración permitieron detectar distintas etapas constructivas en la arquería.

El acueducto siguió dando servicio a la población de Valladolid-Morelia hasta 1910, año en el cual fue reemplazada su función con un nuevo sistema de distribución de agua. A partir de caer en desuso comenzó el proceso de deterioro físico del inmueble, a la vez que se convertía en un símbolo de identidad cada vez más importante para los morelianos.



La arquería que se conserva se inicia con una caja de agua al oriente de la ciudad de Morelia. Según la tradición oral, el monumento tenía 253 arcos; sin embargo los cambios de nivel en la pavimentación han dejado algunos arcos enterrados. Aproximadamente a 700 m se encuentra una segunda caja de agua que seguramente servía para regir los niveles y evitar derrames antes de que la arquería entrara a lo que era entonces la ciudad. La longitud total del monumento de cantería es de 2.010 metros desde la primera caja de agua hasta donde termina cerca de la Plaza de Villalongín.

### Obras de restauración y registro

Las obras de restauración del inmueble comenzaron en septiembre de 1996 con base en un proyecto resultado de la iniciativa de una asociación civil: el Patronato Pro-restauración del Acueducto de Morelia. Esta asociación trabajó conjuntamente con instancias del gobierno, tanto federal como estatal y municipal para lograr la implementación del proyecto.

Los principales deterioros que había sufrido el acueducto consistían en la pérdida de los aplanados del ducto de agua y de morteros en las juntas entre los sillares. Estando el ducto sin la protección del aplanado, el agua pluvial comenzó a filtrarse, arrastrando sales y los componentes de los morteros, por lo que aparecieron manchas en el intradós de los arcos. En algunas zonas se encontraban sillares con exfoliaciones o pulvurulencia, micro y macroflora (fig. 1) y, en general, el monumento servía de soporte para una gran cantidad de instalaciones: eléctricas, telefónicas y de tránsito. A pesar de que existían grietas y sillares fracturados, el monumento no mostraba deterioros que hicieran peligrar su integridad estructural; simplemente presentaba un aspecto sucio y degradado.

Antes de comenzar con la reposición de los morteros se realizó el análisis en laboratorio de muestras existentes en el monumento. En un 74%, el mortero original era arena silíceo, con menores proporciones de calcio y óxido de hierro y trazas de carbonato de magnesio. En el microscopio se observó lana de borrego dispersa en la matriz del mortero. Podemos hacer notar que, aunque no se tiene la seguridad de que este tipo de fibras fuese utilizado en todo el acueducto, se cuenta con el antecedente local de su uso en la construcción de la tubería subterránea. Así, el contrato de obra celebrado entre el cabildo de Valladolid y el arquitecto Nicolás López Quijano (1731) especifica: “Es condisión ser de quenta es novillísima ciudad el darle a dicho maestro la manteza, pelos de chivos, y cal, para haser el aula que ha de gastar en guarniciones de las cavezas de los caños, como así mismo todos los lasos, hilo de campeche y miriñaque, para remeter en los hingeridos de dichas cavesas”<sup>11</sup>.

Los trabajos principales realizados a lo largo de la intervención consistieron en el lavado de la cantería con jabones no iónicos, la reposición de los morteros perdidos (fig. 2) y el recubrimiento del conducto de agua. Para la realización de obras de restauración en México todavía se cuenta con una abundante mano de obra cualificada en técnicas artesanales: así, se pudo lavar a mano la



2

1. Sillares con exfoliaciones o pulvurulencia, microflora y macroflora
2. Reposición de los morteros perdidos



3

pedra utilizando cepillos de fibras naturales y la elaboración de los morteros se realizó a base de cal apagada en sitio. La restitución del aplanado del conducto de agua se llevó a cabo aplicando una capa delgada de mezcla (elaborada a base de cal apagada y arena silíceo enriquecida con aditivo adhesivo) con una cuchara metálica chica para, posteriormente, pulir la superficie recubierta, ejerciendo presión con la mano a través de un guante de hule (fig. 4). La película es muy delgada y sigue la forma natural de la piedra.

Conforme se realizaba la limpieza de la piedra en los paramentos, iban apareciendo las marcas que los constructores habían dejado sobre ella (fig. 3), tanto labradas como pintadas, y se decidió, oportunamente, llevar a cabo el registro detallado de éstas. Aprovechando el andamiaje, se comenzó a la vez con la medición de cada arco y el registro de sus particularidades.

Existen tres tipos de marcas en el monumento: pintadas, labradas en bajo relieve (iniciales de canteros) y labradas en altorrelieve, siendo estas últimas las encontradas en menor cantidad.

En su mayoría, las marcas pintadas son simplemente puntos o círculos rojos que parecen indicar posición. Algunos tramos presentan este tipo de marcas sobrepuesto a otras grabadas en la piedra.

Las marcas grabadas probablemente corresponden a firmas de canteros y muestran grandes similitudes con ejemplos dados por Gimpel para el caso de las catedrales medievales<sup>12</sup>. Así, se habrían utilizado para cualificar el trabajo o rendimiento de cada cantero, heredándose los símbolos utilizados de padre a hijo. Sin embargo, no siempre está claro si estas marcas representan firmas o si indican posición. En algunos tramos, por ejemplo, hay flechas labradas en las claves de cada arco que, si bien podrían indicar que un mismo cantero las labró todas, podrían ser marcas que indican su posición.

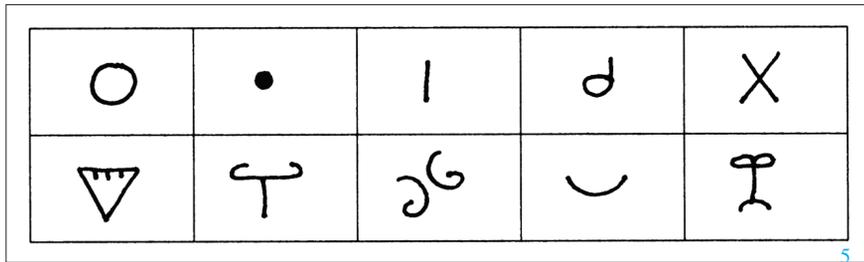


4

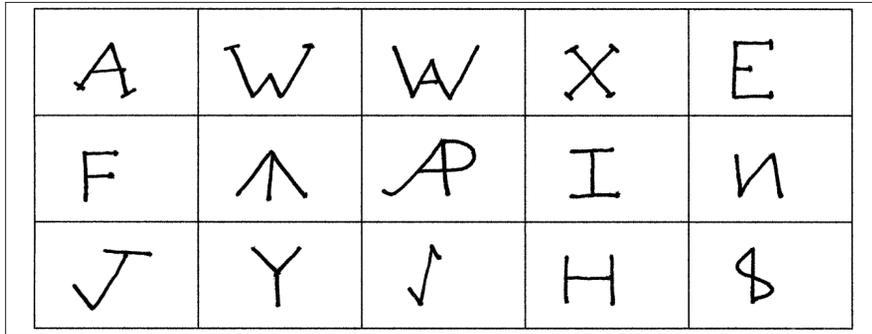
## Resultados

Como resultado de los registros de marcas y medidas y de la cuidadosa observación de los cambios en la calidad, dureza, color y estereotomía de la piedra, se pudieron determinar tramos del acueducto claramente distintos. Además, la investigación acerca del funcionamiento hidráulico del monumento, llevada a cabo de forma paralela, llevó al descubrimiento de tramos de canal, de cantería labrada, a varios kilómetros de la arquería, que está dentro de la ciudad. Así, se pudo reconstruir el largo total del acueducto en el momento de su funcionamiento. Desde los manantiales, su longitud resultó ser más del doble de la existente en la arquería (de 2.010 metros de longitud) que se aprecia en la actualidad.

Por las marcas (firma de canteros y de posición), se pudieron distinguir varios tramos distintos. El primero, entre las dos cajas de agua, se caracteriza por la casi total ausencia de marcas labradas, encontrándose, sin embargo, mayor variedad en cuanto a marcas pintadas que en los demás tramos. En su mayor parte, estas marcas se encuentran sobre la hilada que corresponde al nivel del ducto de agua, en la correspondiente al nivel de la misma o en la hilada superior a ésta (fig. 5).



5



6

A partir de la segunda caja de agua, que se encuentra a la altura de la Calle Vicente Suárez, aparece una gran variedad de marcas, en su mayoría labradas (fig. 6). Las marcas pintadas usualmente se sitúan en los sillares del canal de agua y son puntos o círculos rojos. Tanto en el paramento como en el dovelado del arco hay marcas labradas, la mayoría representando iniciales o signos fácilmente asociados con alguna letra del abecedario. La caja de agua posee un gran número de marcas pintadas que se corresponden con hiladas, indicando que probablemente se trata de marcas de posición.

Siguiendo el recorrido hacia poniente, después de la Calzada Ventura Punte se observa un cambio notable únicamente en la estereotomía de cuatro arcos. En los tramos siguientes puede apreciarse otra serie de cambios: las marcas pintadas están sobrepuestas a las labradas en el mismo sillar y las piezas poseen menor dimensión y son más irregulares que en los tramos precedentes. Todo esto parece indicar la reutilización de la piedra de una arquería anterior. Las dovelas encontradas se armaron en primera instancia en el piso como un rompecabezas y se marcaron antes de volverlas a montar. Estas características corresponden a un tramo de aproximadamente 12 arcos.

Más adelante se detectaron 19 arcos cuyas medidas varían enormemente de la norma. En todo el monumento las cuerdas de los arcos son, aproximadamente, de 5.50 metros. En el tramo mencionado esta dimensión se reduce a 3.30 metros, dando un aspecto de mayor esbeltez, mientras las medidas de centro a centro en la arquería no varían. Este tramo de 19 arcos se distingue también por la ausencia total de marcas y una estereotomía de sillar más pequeño.

Caminando hacia poniente, acercándose a la Plaza de Villalongín aparece un gran número de marcas de formas complejas, difícilmente identificables como iniciales, situadas en los pilares, no en el paramento, si bien son menos frecuentes que las de los tramos anteriores (fig 7).

- 3. Marcas que los constructores habían dejado sobre la piedra
- 4. Restitución del aplanado del conducto de agua
- 5. Ejemplos de marcas pintadas encontradas en los primeros tramos del monumento
- 6. Ejemplos de marcas labradas entre la segunda caja de agua y la calle Ventura Punte

7. Ejemplos de marcas en tramos cercanos a la Plaza de Villalongín
8. Perspectiva general del acueducto

Por último, se encontró un ajuste en el nivel del ducto de agua a pocos metros del término de la arquería, indicando etapas distintas en su construcción. Teniendo presente esta división en tramos, fue posible comenzar a formular hipótesis sobre el orden en el que se construyeron. Desde luego, un cambio en marcas de canteros no significa necesariamente distintas etapas: podría ser indicativo simplemente del trabajo de cuadrillas diferentes. Sin embargo, estos cambios, unidos a modificaciones en el proporcionamiento de los arcos, en la calidad de material utilizado o en la esterotomía, sí son significativos.

### Consideraciones finales

Como resultado primordial de los trabajos realizados tenemos una nueva concepción del acueducto de Morelia como un monumento con una larga historia de transformaciones que todavía no han sido comprendidas. A lo largo de cuatro siglos se conjugaron técnicas y materiales distintos para lograr llevar agua a la población asentada en la ciudad de Valladolid-Morelia. Durante todo su funcionamiento se conservaron tramos de canoas de madera que llevaban el agua a la estructura de mampostería, que fue construida en etapas distintas, claramente distinguibles.

En primera instancia, se considera que los tramos entre las dos cajas de agua son de más reciente construcción que la arquería a poniente. Esta hipótesis se apoya en el hecho de que se diferencian de los demás del monumento por la ausencia de marcas labradas y por las características de la piedra utilizada. Además, se observa el ajuste en las medidas del último arco al llegar a la segunda caja de agua para adaptarse al claro disponible, puesto que la caja ya existía.

Una parte más antigua de la estructura de mampostería se encuentra entre la Calzada Ventura Puente y la Plaza de Villalongín, dado que aparece esta parte del acueducto en una litografía de M. Murguía con fecha de 1752<sup>13</sup>. Además, se nota un ajuste en el nivel del ducto de agua a poniente de Villalongín, y otro ajuste, apenas visible, en dos arcos a oriente de la calle de Ventura Puente. Sin embargo, este tramo de cuatro arcos resulta claramente diferenciable por su esterotomía.

El trabajo de campo realizado ha llevado a cuestionamientos sobre la historia del acueducto, de modo que actualmente se realiza una investigación interdisciplinaria con la participación de historiadores, ingenieros y arquitectos, con la esperanza de llegar a una comprensión de la evolución de este monumento. Los levantamientos y registros detallados conforman un cuerpo de información que será analizado con mayor detalle para ser confrontado con los testimonios documentales que, sin estos registros, hubieran seguido considerando al monumento como obra construida entre 1785 y 1790 por iniciativa de Fray Antonio de San Miguel. En palabras de Carlos Chanfón: “El mensaje testimonial, documental y significativo del monumento, cifrado en claves de pasado, encierra mayores enigmas en función de la antigüedad. Su interpretación, por tanto, rara vez puede ser total y definitiva”<sup>14</sup>. Sin embargo, se ha emprendido el intento. 

		6		

7

8



**Notas:**

1. Hearn, M.F., (editor), *The Architectural Theory of Viollet-le-Duc; readings and commentary*, Cambridge, MIT Press, 1990, p. 278.
2. Juárez Nieto, Carlos, *Morelia y su Acueducto*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1982, p.23.
3. Issasy, Francisco Arnaldo, "Demarcación y Descripción de el Obispo de Michoacán y Fundación de su Iglesia Cathedral, Numero de Prebendas, Curatos, Doctrinas y Feligreses que Tienen y Obispos que ha Tenido desde que se Fundó" en *Biblioteca America*, Vol. I, Número 1, Septiembre 1982, p.149
4. Navarrete Pellicer, Sergio, "La Africultura Tarasca del Siglo XVI" en Carlos Paredes Martínez (editor), *Historia y Sociedad*, Ensayos del Seminario de historia Colonial de Michoacán, Mexico, CIESAS-UNMSNH, en prensa.
5. Idem
6. Durán, Fray Diego de, *Historia de las Indias de Nueva España e Islas de Tierra Firme*, México, s.e.,1967, Tomo I, p.196.
7. Laín Entralgo, Pedro, *los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas de Juanelo Turriano, s.l.*, Fundación Juanelo Turriano y Ediciones Doce Calles, 1996, p.250-251.
8. Juárez Nieto, Carlos, *Op. cit.*, p.30-37.
9. Juárez Nieto, Carlos, *Op. cit.*, p.99.
10. *Ibid*, p. 101.
11. *Ibid*, p. 111.
12. Gimpel, Jean, *Los Constructores de Catedrales*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina,, 1971, pp.66-76.
13. García, Luis, *México Pintoresco*, ca. 1880, apud Banobras, s.f., p.45.
14. Chanfón Olmos, Carlos, *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, México, Universidad Autónoma de México, 1988, p. 174.