

LOS ACUEDUCTOS ROMANOS

Se considera la obra maestra de la ingeniería romana

Para abastecer de agua a las ciudades, los romanos crearon un impresionante sistema de canales y puentes monumentales



Acueducto de los Milagros

Esta magna obra, construida en el siglo I, abastecía de agua a la ciudad de Augusta Emerita (Mérida), capital de la provincia romana de la Lusitania. Su caput aquae, donde captaba el agua, se hallaba en el embalse de Proserpina, a 15 kilómetros.

Roma fue indudablemente una civilización del agua. La tecnología que desarrolló para su captación, distribución y consumo no encuentra parangón hasta nuestro mundo contemporáneo.

Es cierto que en las ciudades griegas se construyeron sistemas de túneles, galerías o cisternas, a veces de dimensiones considerables, pero quedan muy lejos de los impresionantes acueductos que los romanos, con sus grandes dotes para la ingeniería y la arquitectura, sembraron a lo largo y ancho de su Imperio.

Fueron uno de los máximos ejemplos de las grandes obras públicas, que los romanos consideraron siempre prioritarias; pero también, con su masa imponente y el mensaje de dominio sobre la naturaleza que transmitían, fueron símbolos de la avanzada civilización de Roma, además de vehículos propagandísticos de su poder y del de su emperador.

No todas las ciudades romanas disponían de acueductos, ya que en algunas el suministro hidráulico podía quedar cubierto por pozos y por cisternas públicas y privadas excavadas bajo las casas, como han demostrado estudios en Cesarea (Cherchel, Argelia) y en la misma Pompeya.

Éste parece ser también el caso de Emporiae (Empúries), donde por el momento no se han localizado acueductos. Algunas cisternas podían tener dimensiones colosales, como la de Yerebatan Saray, en Constantinopla (Estambul), o la piscina mirabilis en la población de Miseno (Italia).

Esta última era subterránea y tenía una capacidad de 12.600 metros cúbicos, con una gran bóveda que se sostiene sobre 48 pilares dispuestos en cuatro hileras y unidos mediante arcos transversales.

Sin embargo, había ciudades que necesitaban mucha más agua de la que podían proporcionar las cisternas, no sólo para abastecer a una población numerosa—hasta un millón de habitantes en el caso de Roma—, sino también para alimentar las fuentes ornamentales y públicas, las termas y los espectáculos.

Los acueductos se crearon para atender todas estas necesidades. Cuando se menciona la palabra acueducto pensamos de inmediato en las impresionantes construcciones de Segovia, Mérida o Tarragona, por limitarnos a España.

Pero las arquerías monumentales eran sólo una parte del sistema de abastecimiento hidráulico, cuyo objetivo era traer el agua desde fuentes y manantiales que podían hallarse a más de 50 kilómetros de distancia.

A lo largo de este trayecto se construían obras de captación, embalses, torres de distribución (castella aquarum) y, lógicamente, el canal por el que discurría el agua aprovechando la ligera pendiente

que los ingenieros romanos lograban mantener desde el origen hasta el destino.

En los lugares con un fuerte desnivel de terreno –un valle o una hondonada– se construían las arquerías monumentales que acostumbramos a identificar con la imagen del acueducto por excelencia.

Sin embargo, en su mayor parte la conducción de agua se hacía por canales subterráneos o a ras de suelo.

En el caso de Roma se ha calculado que, de los 507 kilómetros que sumaban sus acueductos, 434 eran subterráneos, 15 de superficie y sólo 59 (el 12%) discurría a través de arquerías.

LOS ACUEDUCTOS DE ROMA

Abastecer a la Urbe

Roma llegó a tener doce acueductos, el más antiguo de los cuales era el Aqua Appia cuya construcción fue debida a Apio Claudio el Ciego y se inauguró en el año 312 a.C. con un recorrido de más de 1,6 kilómetros.

Aqueductos en Roma

Nombre	Año de construcción	Longitud (km)	Altura en la fuente (m)	Altura en Roma (m)	Capacidad (m ³ /día)
Aqua Appia	312 a. C.	16,561	30	20	73.000
Anio Vetus	272 - 269 a. C.	63,640	280	48	175.920
Aqua Marcia	144 - 140 a. C.	91,424	318	59	187.600
Aqua Tepula	125 a. C.	17,745	151	61	17.800
Aqua Julia	33 a. C.	21,677	350	64	48.240
Aqua Virgo	19 a. C.	20,697	24	20	100.160
Aqua Alsietina	2 a. C. ?	32,815	209	17	15.680 (no potable)
Aqua Claudia	38 - 52	68,681	320	67	184.280
Anio Novus	38 - 52	86,876	400	70	189.520
Aqua Traiana	109	32,500	-	-	-
Arcus Alexandriana	226	22	-	-	-

Aqua Appia

Fue el primer acueducto de Roma, construido por los censores Apio Claudio Ceco y Cayo Plaucio Deciano en el año 312 a. C. Captaba agua desde las fuentes a lo largo de la *vía Prenestina*.

Prácticamente subterráneo en su totalidad, entraba en Roma cerca de la Porta Maggiore (puerta Mayor) (en el lugar designado como *ad spem veterem*) se dirigía al Celio y Aventino y terminaba cerca de la Porta Trigemina, en el Foro Boario. Fue restaurado, al mismo tiempo que se construían otros acueductos en 144 a. C., 33 a. C. y entre 11 y 4 a. C.



Aqua Appia

El Aqua Appia fue el primer acueducto de Roma. Fue construido por los censores Apio Claudio Ceco, conocido también por la construcción de la Vía Apia durante su censura, y Cayo Plaucio Venox en el año 312 a. C.



Aqua Apia: el primer acueducto de Roma

Otros tres acueductos fueron construidos en los siglos III y II a.C.: Aqua Anio Vetus, Aqua Marcia y Aqua Tepula.

El impulso definitivo vino dado por Augusto y su yerno Agripa, que repararon los antiguos acueductos y construyeron otros nuevos, algunos de los cuales, como el Aqua Virgo, se han mantenido ininterrumpidamente en uso.

Por su parte, los emperadores Claudio y Trajano dieron su nombre al Aqua Claudia y al Aqua Traiana, este último con casi 60 kilómetros de recorrido.

El último de los acueductos de Roma fue el Aqua Alexandrina, de 22 kilómetros de longitud, obra de Alejandro Severo en 226 d.C.

Aqua Marcia



Aqua Marcia

Es el acueducto más largo de la antigua Roma. Este acueducto fue construido en 144 a. C. por el pretor Quinto Marcio Rex. Recogía las aguas desde la parte alta de la cuenca del río Aniene.

Más allá de las numerosas restauraciones menores, fue en gran parte reconstruido para permitir un incremento del caudal entre 11 y 4 a. C., bajo el reinado de César Augusto.

Su curso era alternadamente subterráneo y sobre arcadas (un tramo de unos 9 km. flanqueaba la vía Latina). Llegaba a Roma por *ad spem veterem*, como los acueductos precedentes, y cruzaba la vía Tiburtina sobre un arco que más tarde fue transformado en la Porta Tiburtina de la Muralla Aureliana, terminando cerca de la Porta Viminale.

La distribución iba al Capitolio, y un ramal secundario (rivus Herculaneus) se dirigía a las colinas de Celio y el Aventino. Bajo el reinado de Caracalla (213 d. C.) fue realizada una ramificación de la Agua Antoniniana hacia las nuevas Termas, que atravesaba la vía Appia sobre un arco (Arco de Druso). Otro ramal secundario fue utilizado para alimentar las Termas de Diocleciano.



Ruinas del Acueducto Marcio, en Tívoli

Aqua Tepula



Aqua Tepula

Acueducto construido por los cónsules Cneo Servilio Cepión (cónsul 141 a.C.) y Lucio Casio Longino Ravila en el año 125 a.C. Recogía el agua de los nacientes, en la décima milla de la vía Latina.

En 33 a. C. fue modificado para confluir en el nuevo canal de Aqua Iulia, del cual se separaba nuevamente en las proximidades de la ciudad.

Corría, por lo tanto, en un canal distinto sobre los arcos de Aqua Marcia, juntamente con Aqua Julia.

Entraba en la ciudad en *ad spem veterem*, siguiendo más adelante el mismo trazado que el Aqua Marcia en dirección a la Porta Viminale.

Con todo ello, se calcula que Roma llegó a disponer de un millón de metros cúbicos de agua al día para cubrir las necesidades de una población en constante aumento y para alimentar las once grandes termas, los aproximadamente 900 baños públicos y las casi 1.400 fuentes monumentales y piscinas privadas.

Para la gestión de las aguas residuales, las ciudades contaban con una completa red de alcantarillado. En Roma, la Cloaca Máxima, que desembocaba en el Tíber, era motivo de general admiración, como nos hace saber Plinio el Viejo en su enciclopédica Historia Natural.

El buen estado de los acueductos y la red de cloacas, además de la sana costumbre de la higiene y el baño, evitaron epidemias tan terribles como las que arrasaron las ciudades en la Edad Media.

Anio Novus y Aqua Claudia



Acueducto iniciado por Calígula en 38 d. C. y terminado por Claudio en el

Anio Novus y Aqua Claudia



El acueducto Aqua Claudia

Acueducto iniciado por Calígula en 38 d. C. y terminado por Claudio en 52 d. C., traía agua a la ciudad de Roma desde una fuente próxima al río Subiaco, a unos 68 kilómetros de Roma.

El primero recogía las aguas del Aniene en las proximidades de los montes Simbruinos, mientras que el segundo las captaba desde la cima del valle del Aniene.

Terminaban en *ad spem veterem*, cerca de la Porta Maggiore: esta última era la monumentalización de los arcos de las vías Prenestina y Labicana, más tarde insertadas en la Muralla Aureliana.

En la 7.^a milla de la vía Latina el agua circulaba por un acueducto con arcadas, algunas de las cuales subsistieron al paso del tiempo en el Parque de los Acueductos.

Un ramal secundario, construido por Nerón, el Arcus Neroniani, se dirigía hacia el Celio, en la parte ocupada por el Domus Aurea; este ramal fue sucesivamente prolongado por Domiciano para abastecer dos palacios imperiales en el Palatino, cruzando los valles entre éste y el Celio, con altísimas arcadas.

La construcción de un acueducto, desde su captación hasta su punto de distribución final, era una empresa costosísima y una de las obligaciones que tenían que afrontar las ciudades, que se enorgullecían de ello. Por lo que sabemos, la financiación de estas obras era a la vez pública y privada.

En ocasiones, los acueductos eran sufragados por grandes personajes y por lo general las obras se llevaban a cabo durante el ejercicio de sus funciones políticas.

Aqua Traiana



Aqua Traiana

Este acueducto fue construido durante el reinado de Trajano en 109 d. C., recogía las aguas de los manantiales en los montes Sabatinos, cerca del lago de Bracciano.

Llegaba a Roma por la colina del Janículo, a lo largo de la margen izquierda del río Tíber. Destruído durante el asedio de Roma por los ostrogodos de Vitiges en 537, fue restaurado por Belisario y tuvo intervenciones durante el papado de Honorio I en el siglo VII.

Por los daños sufridos por los lombardos y por los sarracenos, tuvo que ser sometido a nuevas restauraciones en los siglos VII y IX y fue reconstruido como Acqua Paola en el siglo XVII.

Llegaba a la ciudad por medio de un trazado casi totalmente subterráneo a lo largo de la Vía Clodia y la Vía Trionfale y, más adelante, por arcadas a lo largo de la vía Aurelia.



Canal secundario entre el Celio y el Palatino, Roma

Por ejemplo, Agripa, yerno y general de Augusto, como edil y como cónsul hizo construir en Roma dos acueductos, el Aqua Iulia y el Aqua Virgo, empleando los recursos mineros que él controlaba para fabricar las tuberías de plomo.

Desde la época de Augusto, los emperadores figuraron entre los donantes habituales de estas onerosas infraestructuras.

Pero la tarea la emprendían los gobiernos municipales, que delegaban en los magistrados para llevar a cabo la construcción, normalmente con dinero público.

Aqua Iulia



Aqua Iulia

Acueducto construido por Agripa en 33 a.C., uniéndose en un único canal con Aqua Tepula; fue restaurado por César Augusto entre 11 y 4 a.C.

Recogía el agua de las fuentes en la 12.^a milla de la Vía Latina, en las proximidades de Grottaferrata. Llegaba a Roma como los acueductos precedentes por el lugar llamado *ad spem veterem*, cerca de la Porta Maggiore, siguiendo el mismo trazado que Aqua Marcia en dirección a la Porta Viminale.

Probablemente una ramificación de este acueducto, de la cual se observan todavía algunas arcadas, alimentaba la fuente monumental de la Piazza Vittorio Emanuele construida por Alejandro Severo (*nymphaeum Alexandri* o Trofeo de Mario).

El proceso no fue todo lo rápido que hubiera sido de desear. Nonio Dato, como ingeniero militar (librator), proyectó el trazado del acueducto hacia el año 138, pero las obras no finalizaron hasta el 152, tras una serie de contratiempos que se describen con precisión.

Por ejemplo, los equipos de obreros que empezaron a abrir las dos bocas del túnel no se encontraron según lo previsto; y en otra ocasión unos bandidos asaltaron las obras y el propio Nonio Dato, que había acudido a inspeccionar los trabajos, tan sólo escapó por los pelos, maltrecho y desnudo.



Anio Vetus

(Fotos proporcionadas por Jesús Canduela)

Aqua Vetus

Acueducto construido entre el 272 y el 270 a. C. por los censores Manio Curio Dentato y Flavio Flaco, con el botín de la victoria contra Pirro.

Recogía las aguas del río Aniene en la zona de Tívoli. La conducción era en su mayor parte subterránea, con la excepción de algunos puntos y llegaba a la ciudad en el mismo lugar del Aqua Appia para terminar próximo a la Porta Esquilina.

Los romanos siempre fueron conscientes de que resultaba crucial mantener en óptimo estado el suministro hidráulico. Un nutrido grupo de trabajadores especializados o *aquarii*, palabra que podríamos traducir como fontaneros, se encargaba del buen funcionamiento y limpieza de los acueductos.

Estos técnicos estaban al frente de un servicio de reparaciones y limpiaban sistemáticamente los canales para evitar las obstrucciones y el empeoramiento de la calidad del agua; para ello, el canal por el que circulaba el agua estaba siempre cubierto y se instalaban regularmente albercas llamadas *piscinae limariae* para decantar las impurezas.

Aqua Alsietina



SONY DSC

También conocida como *Aqua Augusta*, fue un acueducto construido bajo el reinado de César Augusto en 2 a. C., para servir los barrios del río Tiber (*Trastevere* y del local para los espectáculos de combates navales).

Trajano realizó un nuevo canal en 109 d. C. Recogía las aguas del Lago Martignano.

Pero la picaresca es una constante en todas las épocas, de modo que las autoridades romanas pronto se dieron cuenta de que debían vigilar que no hubiera captaciones clandestinas de agua por particulares que sobornaban a los *aquarii*.

Frontino, en el tratado sobre los acueductos de Roma que escribió a finales del siglo I d.C., detectó y denunció oportunamente este hecho, que calificó como *fraus aquariorum*, «fraude de los fontaneros».

Trampas y triquiñuelas

El acceso privado al agua ha tenido siempre un precio. Los propietarios de las casas que podían permitirse disponer de agua corriente contrataban un servicio por una cierta cantidad, que venía asegurada por el mayor o menor diámetro de la tubería de acceso.

Esto también daba lugar a intentos de fraude cambiando el calibre de la canalización. Para evitarlos se ideó el *calix*, una tubería unida a una carátula que se empotraba en la pared y tenía una decoración, para evitar su falsificación o manipulación.

El mismo tipo de objeto se usaba en los *castella aquarum*, los depósitos desde los que se distribuía el agua a las diferentes partes de la ciudad.

Para un pueblo de tan eminente sentido práctico como el romano, los acueductos no podían dejar de

ser motivo de máximo orgullo e incluso una seña de identidad.

Así lo manifiesta bien a las claras Frontino, senador y *curator aquarum* (supervisor responsable de los acueductos) en su obra mencionada: «Comparad si queréis las numerosas moles de las conducciones de agua, tan necesarias, con las ociosas pirámides o bien con las inútiles pero famosas obras de los griegos».

Se crearon pues, los acueductos que conducían el agua desde estos lugares donde se almacenaba – "*caput aquae*", lugar donde el acueducto tomaba el agua- hasta la ciudad.

Aqua Virgo

Acueducto construido por Agripa e inaugurado en el 19 a. C., para abastecer las instalaciones termales del Campvs Martias. Las fuentes se situaban en la 8ª milla de la vía Collatina.

El nombre deriva, según una leyenda, de una joven que habría indicado a los soldados el lugar del manantial, aunque probablemente se refiere a la pureza del agua.

El trazado acompañaba la vía Collatina, en parte sobre arcadas y culminaba en las habitaciones del Pincio.

A partir de allí, las arcadas de la época Claudiana (parcialmente conservadas en la vía del Nazareno atravesaba el Campus Martias, cruzando la actual vía del Corso (vía Lata) por

el Arco de Claudio, una arcada del acueducto realizada para celebrar la conquista de Britania.

El acueducto fue constantemente restaurado y todavía alimenta la Fontana di Trevi, la Fontana della Barcaccia, en la Plaza de España, dando nombre a la vía dei Condotti, y la Fuente de los Cuatro Ríos, en la Piazza Navona.



Entrada del canal de inspección al acueducto Acqua Vergine en la vía del Nazareno, en Roma (todavía operativo)

Aqua Alexandrina

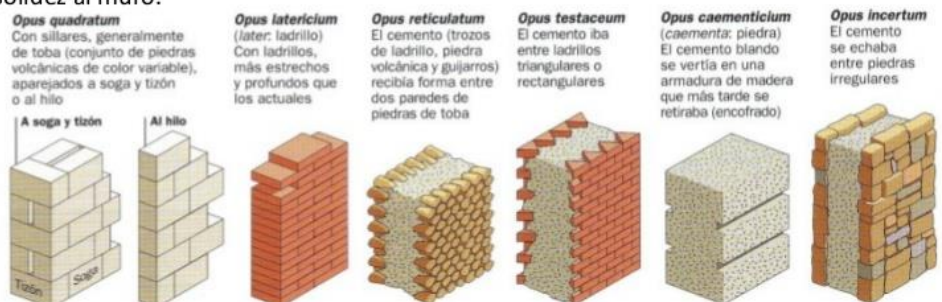
Acueducto construido en el reinado de Alejandro Severo, en el siglo III d. C., recogía el agua del Pantano Borghese en la vía Prenestina y con un recorrido casi totalmente subterráneo, con viaductos para atravesar valles, entraba en la ciudad por la Porta Maggiore dirigiéndose al Campo Marzio, donde estarían las Termas de Nerón, restauradas por Alejandro Severo en 226, conocidas como Termas Alejandrinas.



Elementos arquitectónicos de la obra civil romana.

Los romanos revolucionaron la construcción:

- los **materiales**:
 - una especie de cemento (*opus caementicium*) que se hacía a partir de cascajo de piedra, cal (o cenizas de mineral que contenían cal) y agua.
 - La **pedra** en sillares y en sillarejo.
 - El **ladrillo** cocido, si bien mesopotámico, los romanos desarrollaron sus posibilidades al máximo.
 - El **estuco** y el **mosaico** para recubrir superficies de interiores.
 - Y el **mármol**, en planchas, en el exterior.
 - Se cubre, habitualmente, con **teja**, desarrollada a partir del ladrillo cocido.
- los **sistemas constructivos**
 - el **arco** y la **bóveda** (mesopotámicos –y etrusco- también). La cúpula es otro logro.
 - Combinación de **arco y arquitebe**.
 - Uso de elementos sustentantes como decoración exterior (columnas y pilares adosados)
 - Dos “órdenes” nuevos: el **compuesto** y el **toscano**.
 - El **muro** es el elemento sustentante principal, por lo que da un aire de “solidez” y pesadez, macizo.
 - Tipología variada de **aparejo** en el muro y también en su forma de hacerlo. El más usual fue a “*soga y tizón*”, que da una gran solidez al muro.





Pero las arquerías monumentales eran sólo una parte del sistema de abastecimiento hidráulico, cuyo objetivo era traer el agua desde fuentes y manantiales que podían hallarse a más de 50 kilómetros de distancia.

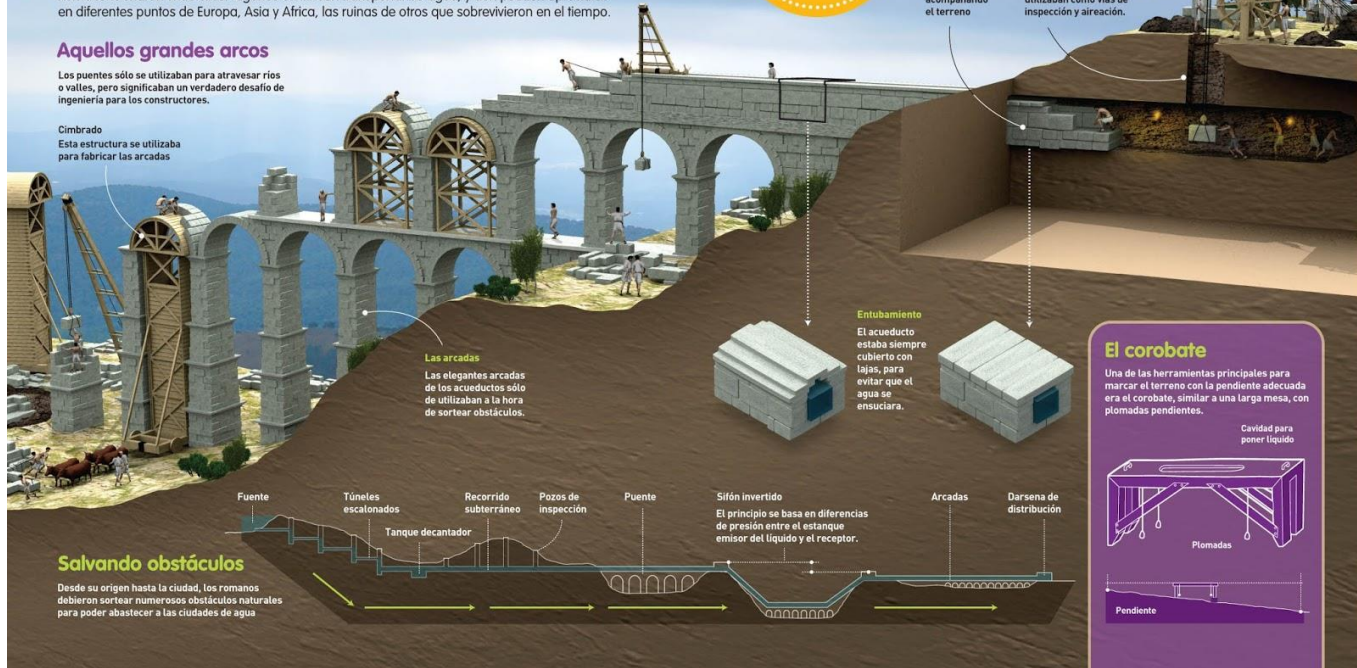
Los acueductos

Considerados maravillas de la ingeniería romana, transportaban el agua desde fuentes y manantiales a las ciudades, elevando notablemente la sanidad y calidad de vida de los habitantes. Se calcula que no menos de 40 ciudades romanas tuvieron acueductos y sólo en Roma funcionaron 11 de ellos. Algunos continúan transportando agua, y aún pueden apreciarse en diferentes puntos de Europa, Asia y África, las ruinas de otros que sobrevivieron en el tiempo.

Aquellos grandes arcos

Los puentes sólo se utilizaban para atravesar ríos o valles, pero significaban un verdadero desafío de ingeniería para los constructores.

Cimbrado
Esta estructura se utilizaba para fabricar las arcadas



1 millón

De metros cúbicos de agua llegaban a la ciudad de Roma a través de sus acueductos.

La construcción

Levantar un acueducto era toda una proeza de ingeniería, que exigía, además, enorme cantidad de mano de obra y tiempo.

La mayor parte corría bajo tierra, a poca profundidad, o acompañando el terreno

En los recorridos subterráneos, se hacían pozos desde donde se excavaban las galerías. Estos pozos luego se utilizaban como vías de inspección y aireación.

Entubamiento

El acueducto estaba siempre cubierto con lájas, para evitar que el agua se ensuciara.

El corobate

Una de las herramientas principales para marcar el terreno con la pendiente adecuada era el corobate, similar a una larga mesa, con plomadas pendientes.

Cavidad para poner líquido

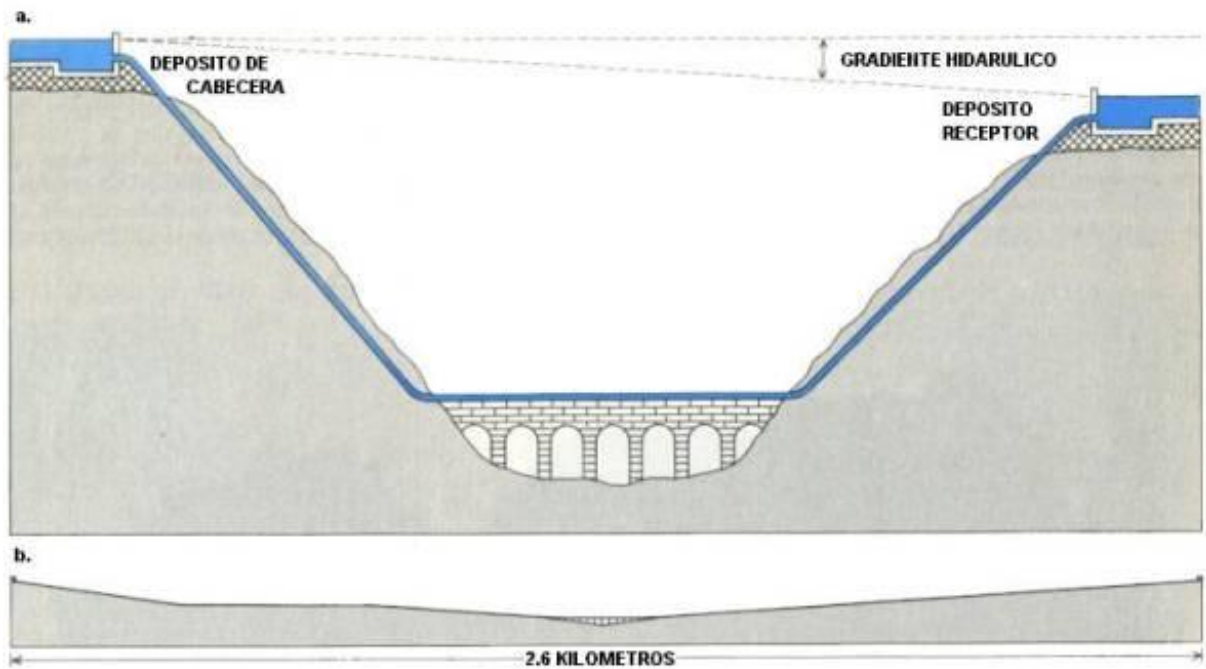


A lo largo de este trayecto se construían obras de captación, embalses, torres de distribución (castella aquarum) y, lógicamente, el canal por el que discurría el agua aprovechando la ligera pendiente que los ingenieros romanos lograban mantener desde el origen hasta el destino. Para conseguir la inclinación adecuada, utilizaban el "corobate".

En su mayor parte la conducción de agua se hacía por canales subterráneos o a ras de suelo.

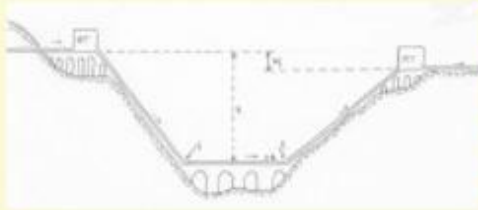


Recreación del entablamiento de las arcada



Esquema del funcionamiento de un "sifón"

Pero claro está, el terreno rara vez ayuda. Imaginemos que el acueducto llega a una depresión profunda, en la que es imposible construir un acueducto que la atraviese. ¿Cómo salvarla? Lo más usual era que se evitara, prefiriéndose siempre dar un rodeo.



Modelo de un sifón

HT = depósito de cabecera (izquierda)
 RT = Recepción de depósito (derecha)
 puente VB = Venter (abajo)
 G = geniculus (curva)

Headertank y rampa del Yzeron sifón en el acueducto del Gier Lyon (Francia)

West parte del puente vientre en Beaunant del Gier acueducto de Lyon (Francia)

El tanque de recepción y la rampa del sifón del acueducto Brévenne de Lyon (Francia)

Pero cuando ello era imposible, se realizaba el sifón. ¿En qué consistía éste? Se hacía descender al agua velozmente hacia el fondo de la depresión para que posteriormente el agua pudiera ascender.

He aquí el tercer depósito de captura (muy dañado); la rampa que sostenía los tubos hasta el suelo es enorme. Se observan las hileras de ladrillos dispuestas en el encintado de la obra; los reticulados son aquí de caliza.





Instantánea del gran sifón de Patara (Turquía), con tubería de piedra. Foto: Isaac Moreno



Tipos de specus

especial plano

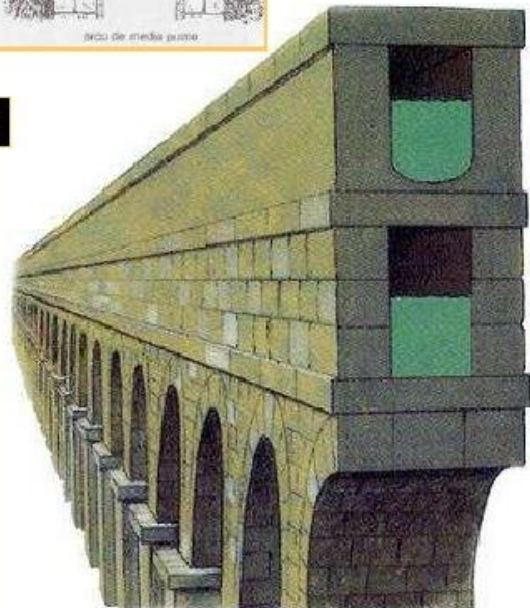
con piedras formando un arco apuntado

arco de medio punto

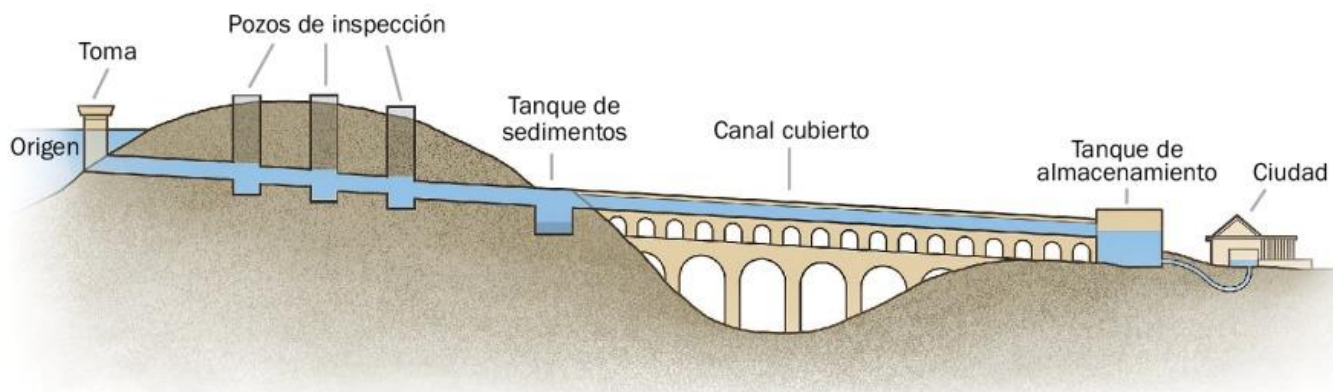
Specus de un acueducto



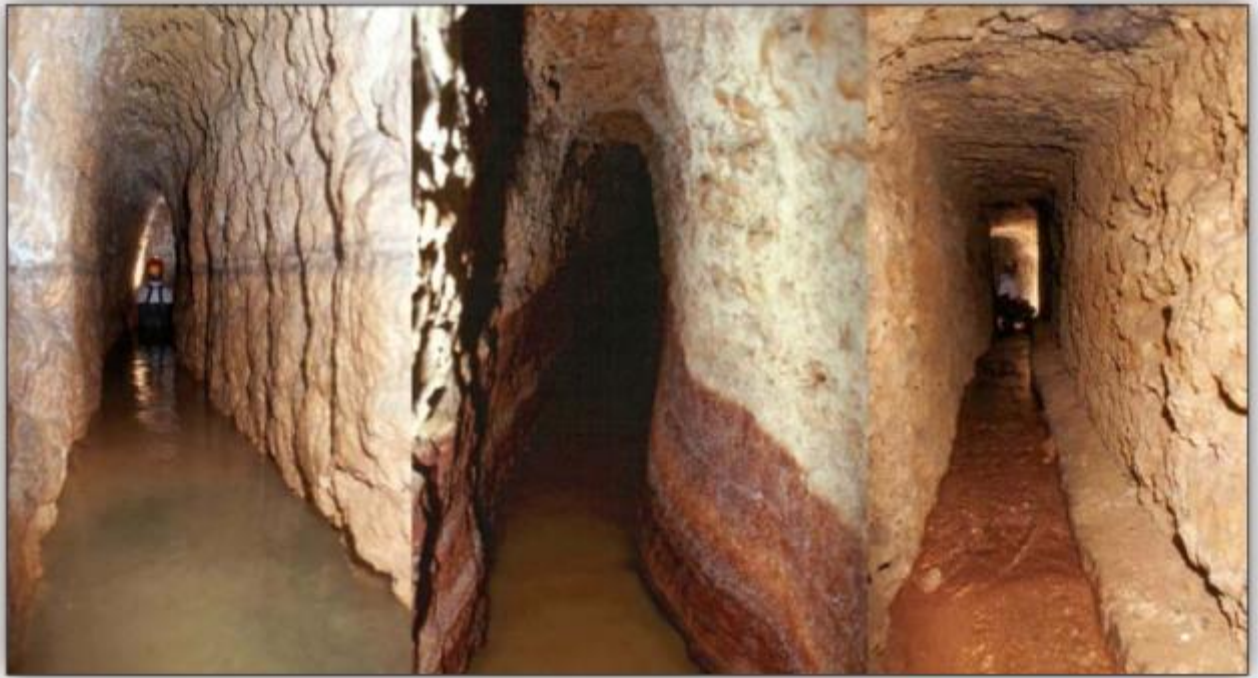
Acueducto excavado en roca



Era muy complejo, ya que la velocidad debía estar bien calculada al milímetro. Poca velocidad producía que el agua no llegara de nuevo arriba. Por otra parte, un exceso provocaba que el agua saltara al llegar arriba, siendo imposible que esta continuara por el "specus" (conducto).



Un servicio de reparaciones limpiaban sistemáticamente los canales para evitar las obstrucciones y el empeoramiento de la calidad del agua; para ello, el canal por el que circulaba el agua estaba siempre cubierto y se instalaban regularmente albercas llamadas "piscinae limariae" (tanque de sedimentos) para decantar las impurezas, así como "pozos de inspección" donde se podían introducir los obreros si se producía alguna avería.

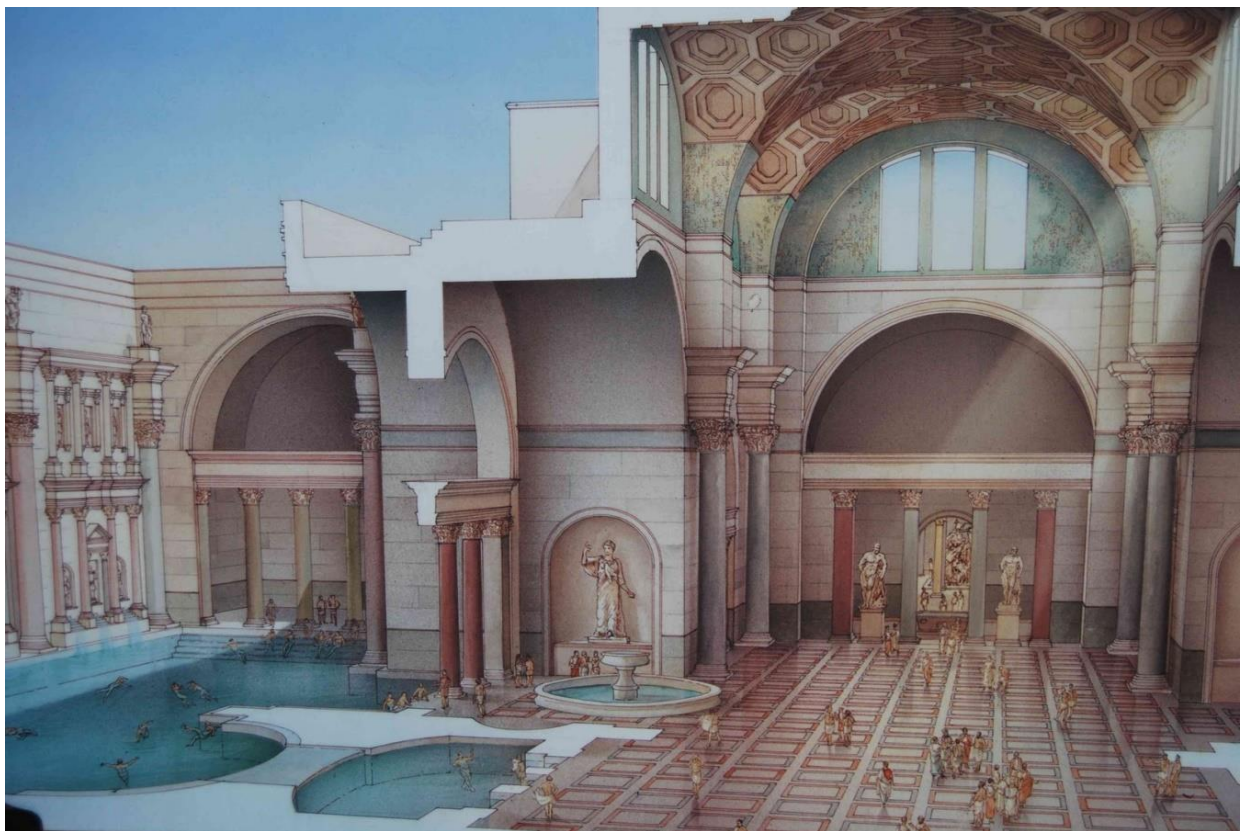


Tipos de Secciones en la Galería



Formatos de lumbreras (interior y exterior)

Lumbreras



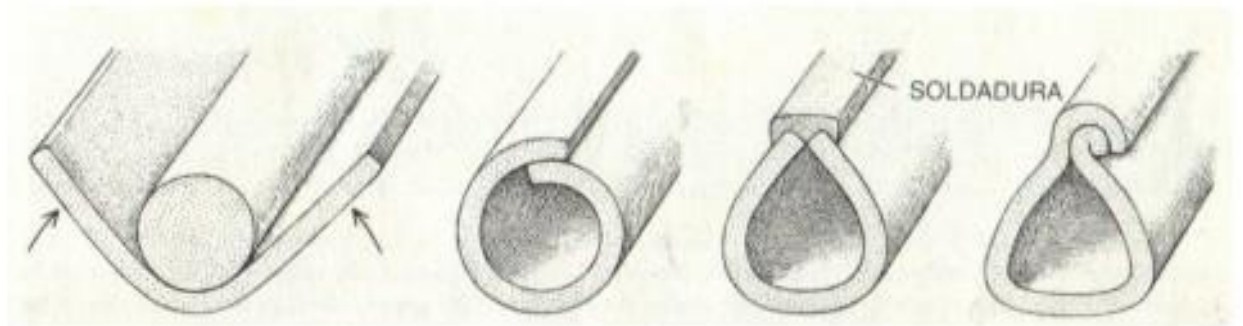
Recreación de las Termas de Nerón (Roma)



Villa romana y sus dependencias

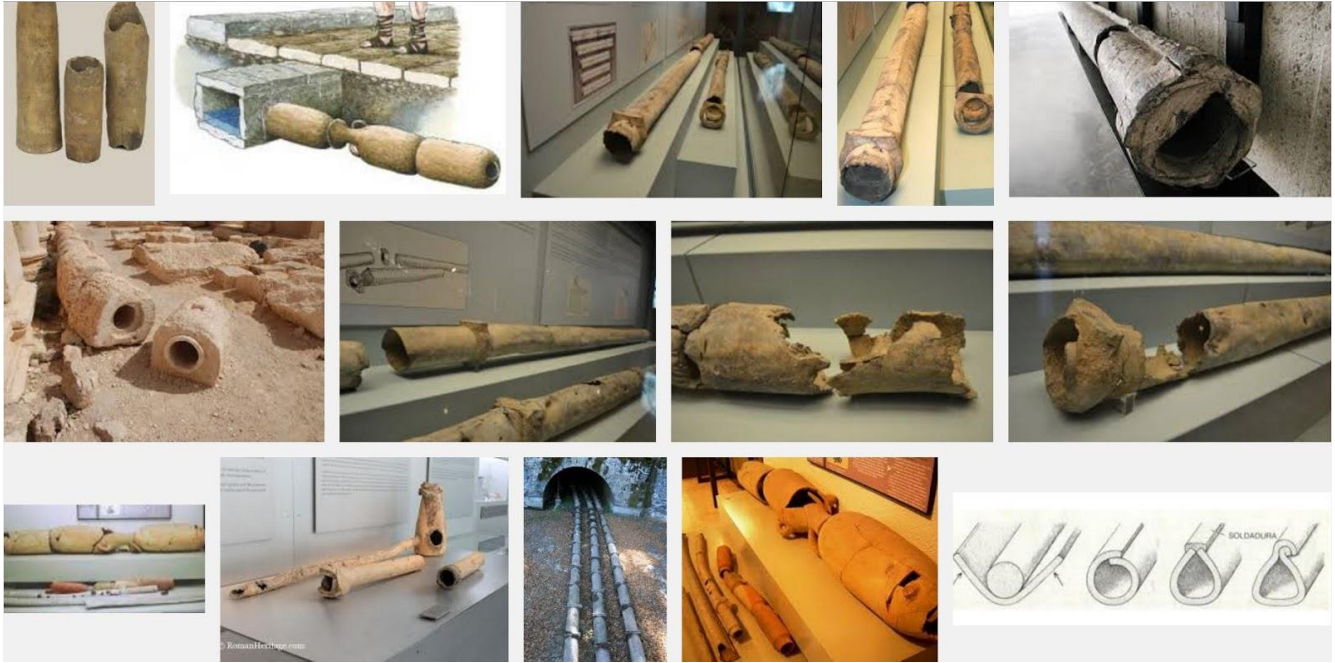
El acceso privado al agua ha tenido siempre un precio. Los propietarios de las casas que podían permitirse disponer de agua corriente contrataban un servicio por una cierta cantidad, que venía asegurada por el mayor o menor diámetro de la tubería de acceso.

Esto también daba lugar a intentos de fraude cambiando el calibre de la canalización. Para evitarlos se ideó el "calix", una tubería unida a una carátula que se empotraba en la pared y tenía una decoración, para evitar su falsificación o manipulación.



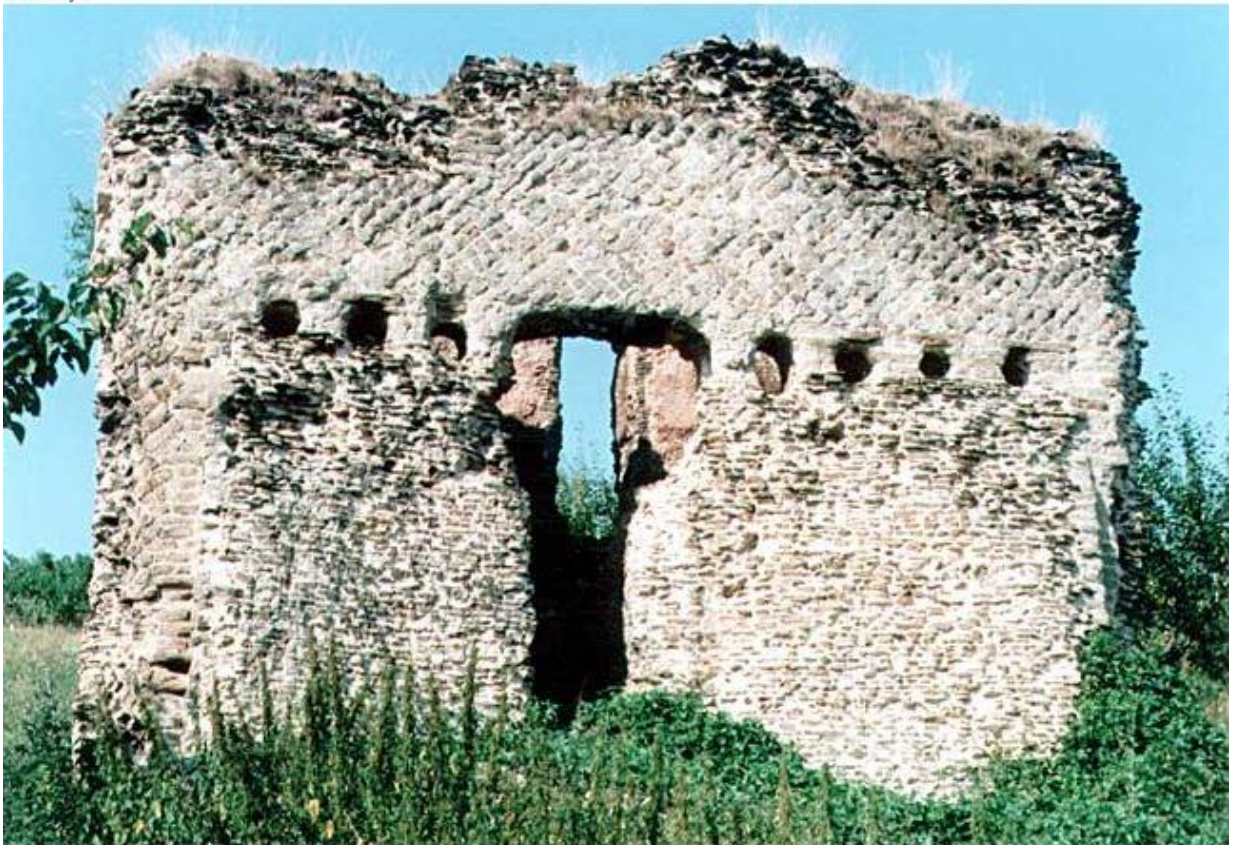
Las tuberías eran fabricadas en plomo; curvaban una lámina alrededor de un núcleo de madera hasta formar un tubo, luego los bordes se unían y el núcleo era retirado, obteniendo una sección transversal oval y una costura continua en la parte superior, la cual, no era punto de falla, por lo contrario en los ensayos de Belgrand, falló primero la pared lateral que la costura.

El núcleo de madera se retiraba; la junta, en la parte superior, se martillaba o soldaba para producir un cierre hermético.



Diversos tipos de tuberías romanas

El primer depósito de captura yendo desde el principio (en Leymieux, municipio de Génillac); se perciben aún siete agujeros que recibían los tubos de plomo; se adivina el emplazamiento de los tres que faltan. (Foto Jean Hamm).



Soucieu-en-Jarrest. Después de una larga hilera de arcos, aparece el segundo depósito de captura. Se ven aún muy bien los agujeros iniciales de los tubos de plomo y una parte de la rampa que los sostenía hasta el suelo. (Foto Isaac Moreno).



Restauraciones de los acueductos de la Roma papal y época moderna



*Fuente del Agua Feliz en la Plaza de San Bernardo,
Roma*

Bajo el papado de Nicolás V, en 1453, León Battista Alberti se encargó de restaurar el acueducto Aqua Virgo, en esta ocasión se incrementó su caudal con la inclusión de nueve manantiales.

Terminaba en la Fontana di Trevi. Se realizó una ampliación en 1840 y en 1936 se creó un nuevo acueducto, cuyo punto visible se materializó en la Fontana del Nicchione, en el Pincio.

Acqua Felice

Nuevo acueducto construido por el papa Sixto V en 1586 por Domenico Fontana, reutilizando las nacientes de Aqua Alexandrina. Llegaba a Roma por la porta Tiburtina (actual porta San Lorenzo) y terminaba con la Fuente del Moisés, hoy visible en la plaza San Bernardo.

Acqua Paola

Reconstrucción de Aqua Traiana en 1605 al mando del papa Paulo V, es una obra de Giovanni Fontana y Carlo Maderno; terminaba en la Fontana dell'Acqua Paola en el Gianicolo (1611).

Fue alimentada por este acueducto también la Fontanone di Ponte Sisto, también conocida como Fontanone dei cento preti (fuente de los cien curas).

Acqua Pía

Corresponde a la restauración de la antigua Aqua Marcia, cuya reconstrucción fue llevada a cabo por el papa Pío IX con la dirección de Luigi Canina. El punto visible terminal se presenta en la Fontana delle Naiadi, en la Plaza Esedra.

Acueducto de Peschiera

Iniciado en 1937 y completado apenas en 1949, recoge el agua de las nacientes de Cittaducale (Provincia de Rieti). Acaba en la fuente de la placita de los Héroes (Piazzale degli Eroi).

Acueducto Appio-Alexandrino

Refuerzo del acueducto Felice, realizado entre 1963 y 1968, capta agua de otras antiguas captaciones, ampliadas a propósito, como Acqua Appia y Acqua Alexandrina y nuevas reservas, próximas de la Borgata Finocchio y de Torre Ángela.

Asegura también el suministro hídrico de los barrios al sureste de Roma (Borghesiana, Torre Gaia, Tuscolano, Prenestino, E.U.R-Laurentino, Acilia y Ostia Lido).

Los diez acueductos más bellos del mundo: romanos y de otras épocas

Inspiradas obras de ingeniería que de su útil cometido han pasado a ser contempladas como obras de arte.

Los romanos fueron quienes llegaron a la excelencia en la construcción de un sistema de intrincados canales, grandes puentes que salvaban barrancos y túneles que horadaban montañas para abastecer de agua a sus poblaciones.

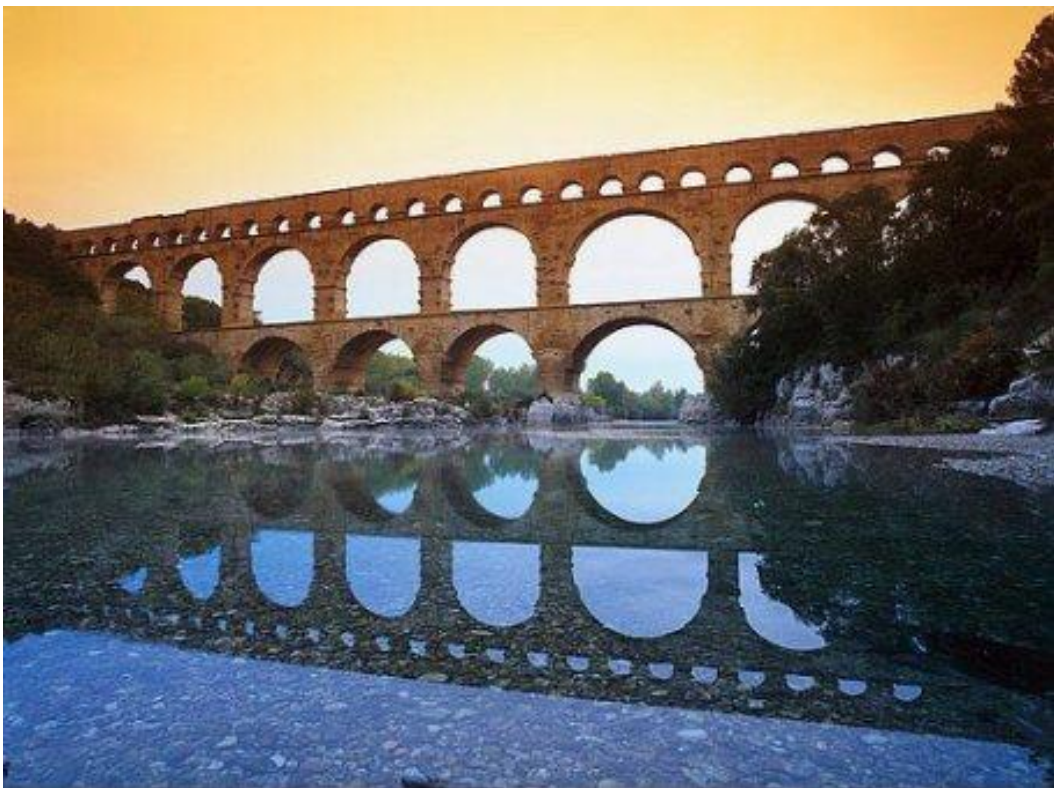
Hoy podemos apreciar muchos ejemplares bien conservados de aquellos acueductos y de otros que se han levantado a lo largo de la Historia siguiendo la estela de los constructores romanos.

1. Pont du Gard, Aveyron. Francia.

Construido por los romanos en el siglo I, tiene tres alturas, la inferior con seis arcos, once el nivel medio y treinta y cinco el superior que alcanza una longitud de 275 metros.

Unas de las peculiaridades de esta magnífica obra es que fue levantada sin argamasa, se utilizaron grapas de hierro para unir los grandes bloques de piedra, algunos de los cuales llegan a pesar hasta siete toneladas.

Desde 1985 está considerado Patrimonio de la Humanidad. Se halla entre las poblaciones de Aviñón y Nimes, en el sur de Francia.



Construido por los romanos en el siglo I, tiene tres alturas y una longitud de 275 metros. Gtres

2. Acueducto de Segovia. España.

Único y magnífico, afirman en Segovia y no les falta razón. El acueducto es una de las obras más soberbias que los romanos dejaron repartidas por su vasto imperio.

Fue construido para conducir hasta Segovia el agua de la Sierra en el siglo I. Está formado por 167 arcos y sillares unidos sin ningún tipo de argamasa, su imagen atravesando el centro de la ciudad es impresionante.



Está formado por 167 arcos y sillares unidos sin ningún tipo de argamasa. Gtres

3. Acueducto de los Milagros, Mérida.

Esta esbelta obra con pilares que alcanzan hasta veintisiete metros de altura es tan bella que a lo largo de los siglos se ha ganado el sobrenombre de «los Milagros».

Su misión era abastecer de agua la ciudad de Emérita Augusta desde el embalse de Proserpina situado a doce kilómetros.

Hoy se pueden admirar unos ochocientos metros del antiguo acueducto, cuyos sillares se reflejan en el río Albarregas.

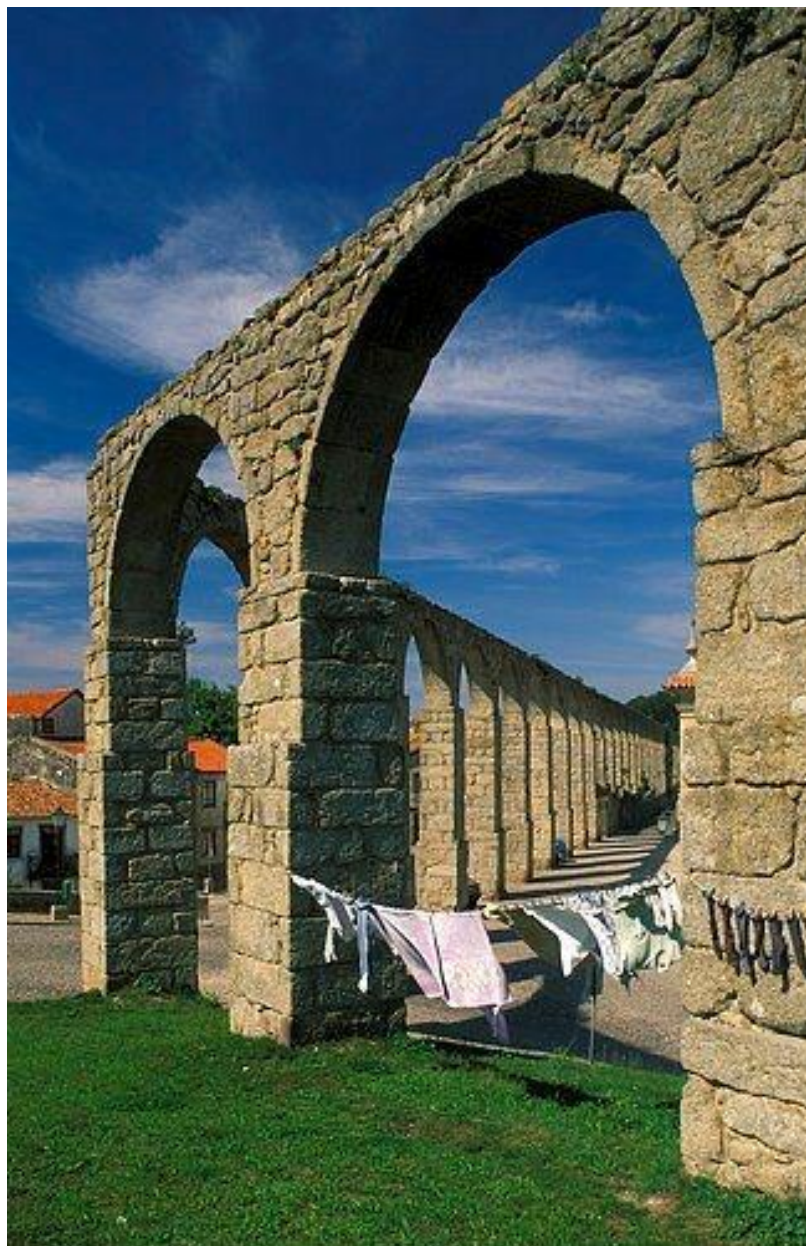


Acueducto de los Milagros. Gtres

4. Acueducto de Santa Clara, Vila do Conde. Portugal.

Aunque su aspecto recuerda a los acueductos realizados por los antiguos romanos, fue construido en el siglo XVII.

El acueducto atraviesa la población a lo largo de varios kilómetros y su nombre procede del monasterio de Santa Clara al que abastece de agua.



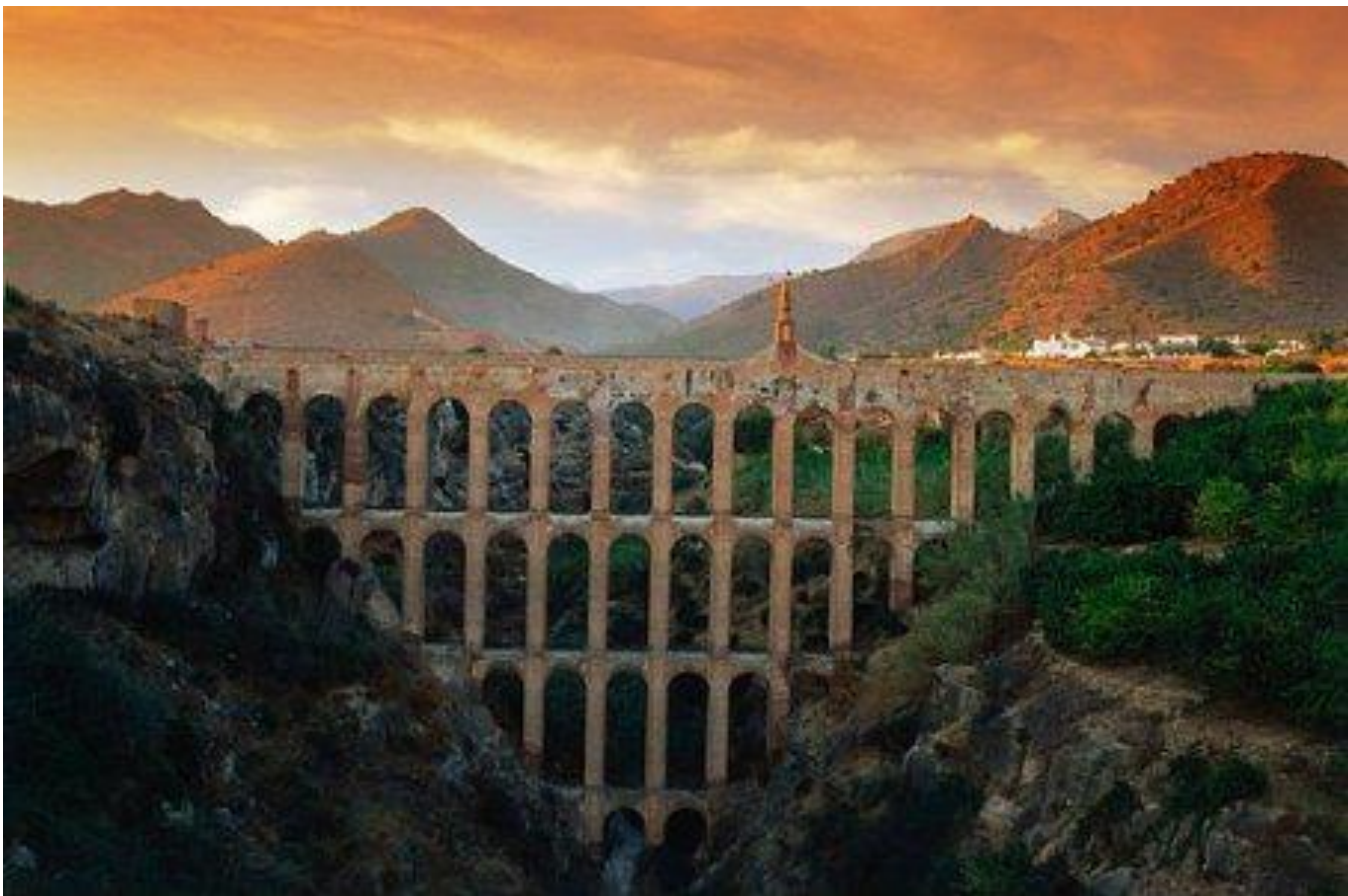
Acueducto de Santa Clara. Portugal. Gtres

5. Puente Nuevo, Ronda, Málaga.

Otra infraestructura de época moderna con aspecto milenario. El Puente Nuevo se levanta sobre la impresionante brecha del «Tajo», con una altura de casi 100 metros.

A pesar de que tiene la apariencia de acueducto romano, fue concebido en el siglo XVIII por el arquitecto José Martín de Aldehuela.

En su interior alberga un Centro de Interpretación sobre la obra de ingeniería y los diferentes aspectos de su entorno.



Puente Nuevo. Ronda. Málaga. Gtres

6. Kamares, Lárnaca, Chipre.

Fue construido en 1747 y consta de 75 arcos. Es una de las obras de ingeniería más destacadas del país. La ciudad de Lárnaca fue fundada por los fenicios y tiene unos 70.000 habitantes.



Acueducto de Kamares. Chipre. Gtres

7. Pitigliano, Toscana. Italia.

La ciudad ocupa la cima de un espolón cuya base está atravesada por cavidades que, en la antigüedad, fueron tumbas etruscas.

Del periodo en que perteneció a la potente familia Orsini, a partir de fines del siglo XIII, quedan el monumental acueducto, con sus 15 arcadas, el Palacio Orsini del siglo XIV, y la Catedral.

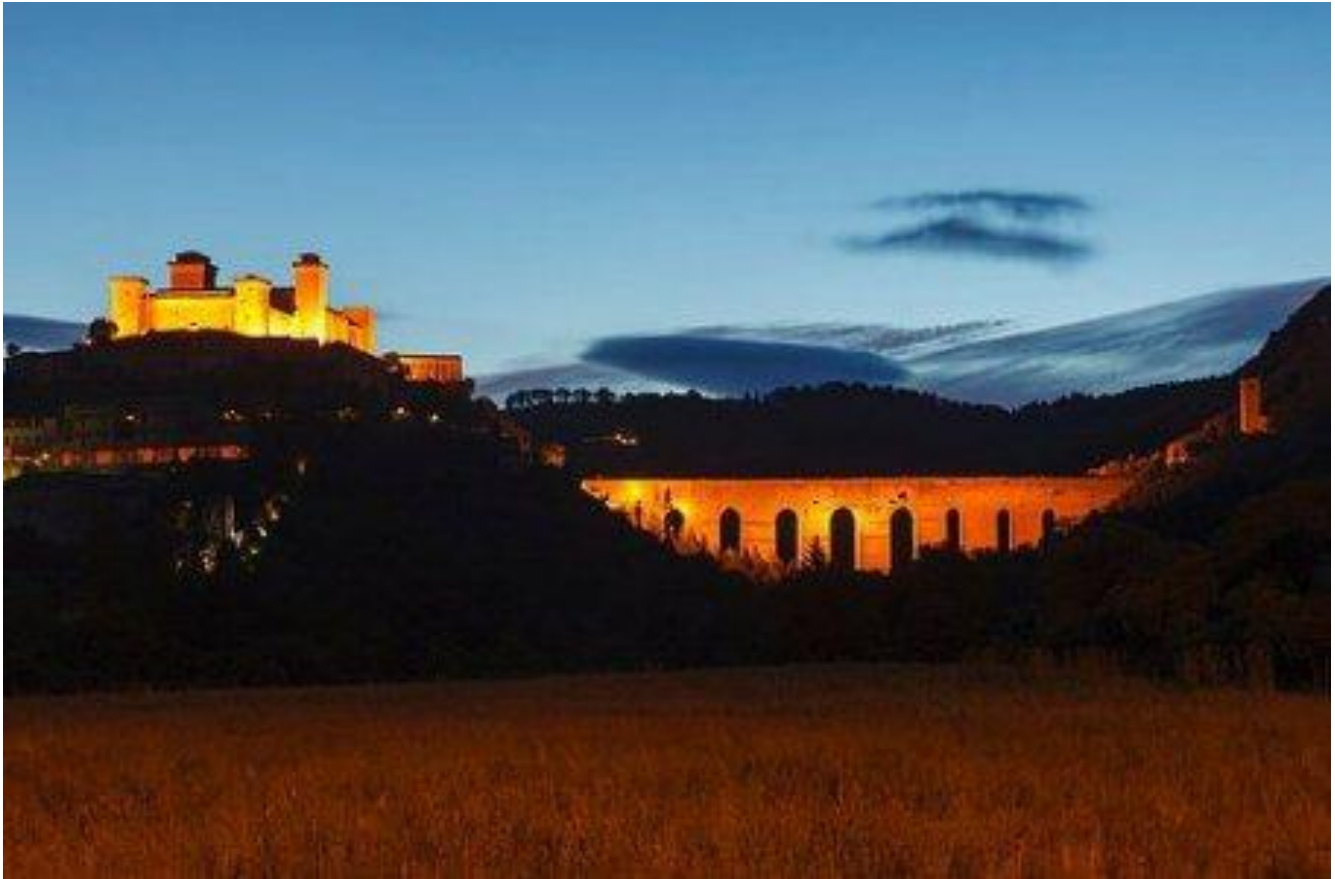


Acueducto Pitigliano, Toscana. Italia. Gtres

8. Ponte delle Torri, Spoleto. Italia.

Con una longitud de 236 metros y una altura de 90, el Ponte delle Torri Spoleto es una obra gigantesca formada por diez arcos que enlaza entre la colina de San Elías y Montelucio en plena región de Umbria.

El puente, sostenido por arcos ojivales y pilones de piedra, consta de una carretera y un canal de agua y conduce a través de una larga caminata a la fortaleza.



Ponte delle Torri Spoleto. Gtres

9. Pont de les Ferreres, Tarragona.

España. También llamado Pont del Diable ya que su ejecución se atribuye según la leyenda al mismísimo diablo. Se erige en el barranco de Els Arcs y su misión era abastecer de agua a la ciudad de Tarraco desde el río Francolí.

Es uno de los acueductos mejor conservados y más espectaculares de los construidos por los romanos.

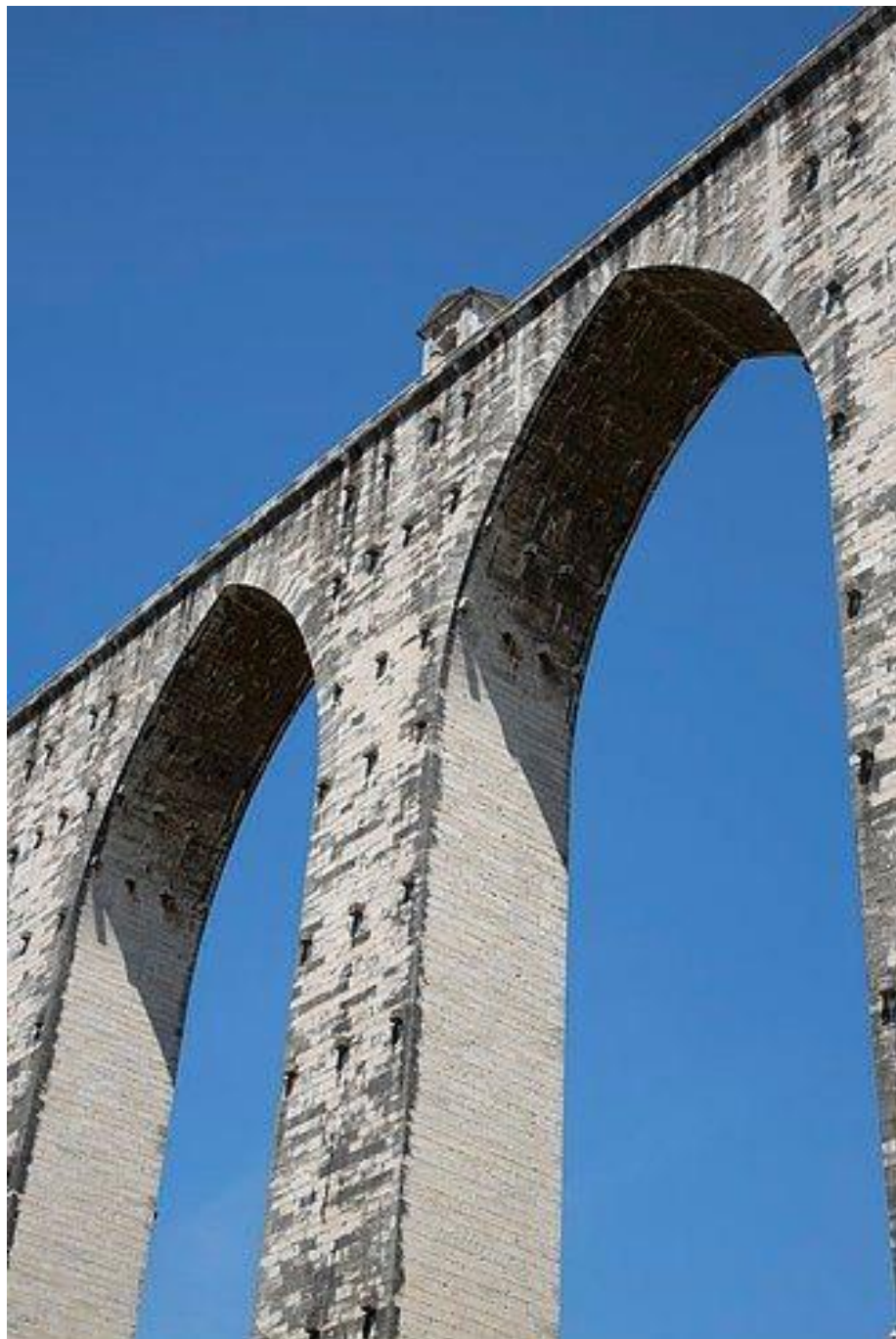
Data del siglo I y estuvo en funcionamiento hasta la Edad Media.



Puente de Les Ferreres. Tarragona Turisme

10. Acueducto de las Aguas Libres, Lisboa. Portugal.

Se levanta sobre el valle de Alcántara y es una de las infraestructuras más bonitas de la ciudad. Data del siglo XVIII y su canal principal mide 19 kilómetros, aunque la longitud total, incluyendo los canales secundarios, es de 58 kilómetros.



FUENTES:

<http://www.artencordoba.com/cordoba-romana/acueductos.html>

<http://www.raco.cat/index.php/Empuries/article/viewFile/95649/298706>

<https://www.jw.org/es/publicaciones/revistas/g201411/acueductos-romanos-ingenier%C3%ADa/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Acueductos_romanos_en_Espa%C3%B1a

<https://es.slideshare.net/redondus/fundamentos4-roma>

<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/historia/roma/roma.html>

Videos: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/ingenieria-romana/ingenieria-romana-acueductos/3333455/>

NATIONAL GEOGRAPHIC. Por Isabel Rodà.
Catedrática de Arqueología. Universidad Autónoma de Barcelona,
Chity del amo.

Bibliografía

Para saber más

Acueductos romanos en España. Carlos Fernández Casado. Colegio de Ingenieros de Caminos, Madrid, 2008.

Los acueductos de Roma. Sexto Julio Frontino. CSIC, Madrid, 1985.

Los arcos del agua. Montse Barderi. Ediciones B, Barcelona, 2013.

Maquetación: Asociación Arte, Arqueología e Historia de Córdoba.