

LA RED DE ACUEDUCTOS DE LA VALENTIA ROMANA. CANALES DE ABASTECIMIENTO RURAL AL SUR DEL TÚRIA

AQUEDUCT NETWORKS IN THE ROMAN VALENTIA. RURAL SUPPLY CHANNELS SOUTH THE TURIA RIVER

IGNACIO HORTELANO UCEDA

INTRODUCCIÓN

La base de la economía romana es la agricultura y, como tal, constituye su principal fuente de riqueza. En el sistema social romano, la posesión de tierras no sólo justifica el prestigio de la nobleza sino que posibilita su acceso al poder político. El mantenimiento de este sistema social garantiza, por tanto, su equilibrio y perdurabilidad, por lo que la expansión de Roma más allá de sus límites determina el establecimiento de manera universal de este modelo.

En este sentido, la romanización consiste básicamente en la implantación de un sistema urbano en el que la fundación de una ciudad implica, además de la construcción de un núcleo urbano, la organización de su *territorium* o entorno rural próximo que está bajo su jurisdicción. El modelo de organización rural puede considerarse una extensión del trazado ortogonal de la ciudad, fundamentándose en la cuadrícula del campo en centurias y parcelas (Prevosti, 2005, 293-300). Los límites del territorio (*finis*) deben quedar claramente definidos mediante hitos (*termini*) o elementos naturales ya que constituirán las fronteras de la *iuris dictio* de los magistrados municipales.

Además de los trabajos de planificación y estructuración del territorio, la centuriación implica un programa de actuaciones tendentes a su puesta en explotación. Principalmente incluye la regularización de los terrenos, la construcción de una red viaria, la creación de asentamientos (*villae*) y la instalación de la adecuada infraestructura hidráulica.

Los acondicionamientos hidráulicos de las tierras pueden comportar tanto drenajes con el fin de evacuar el exceso de agua de los campos como conducciones para aportarla a las explotaciones y cultivos.

Las obras de ingeniería para el drenado de marjales y grandes áreas inundadas son frecuentes en todo el mundo romano, siendo el caso de Roma el más paradigmático (Hodge, 1992, 333. Malissard, 1996, 220). En *Hispania*, las estructuras de drenaje conocidas son de fechas muy tempranas, como las documentadas en

las inmediaciones de Empúries (Prevosti, 2005, 360) y en *Caesaraugusta* (Ortiz y Paz, 2008, 117) o las que debieron existir en el entorno de Valencia, donde se considera que las tierras de l'Horta comenzaron a ponerse en explotación en época republicana, lo que supondría grandes obras de adecuación y drenaje, dadas las condiciones pantanosas de la zona (Ribera, 1998, 504).

Las obras hidráulicas relacionadas con el abastecimiento no urbano de aguas son numerosas y cada vez más valoradas desde el punto de vista de la documentación arqueológica. En *Hispania* destacan los sistemas asociados a las explotaciones mineras, donde el agua es usada como elemento extractivo (*ruina montium*), como fuerza de arrastre y para el lavado del mineral, como ocurre en Las Médulas (Sánchez-Palencia y Sastre, 2002), en la sierra de Teleno (Matías, 2006) o en Coto Fortuna – Mazarrón (Moreno, 2008, 138).

Un ejemplo del uso del agua como fuerza motriz es el acueducto de Albarracín a Cella, en Teruel (Almagro, 2002), que pudo servir para mover un conjunto de molinos harineros semejante al complejo industrial de Barbegal, en Arles.

Las presas y canales de abastecimiento de aguas para la agricultura son abundantes en la Península. Se conocen numerosas presas de época romana (Caballero y Sánchez Palencia, 1982) entre las que destacan, por su monumentalidad, las de Muel (Zaragoza), Lagunarrota (Huesca) y Alcantarilla (Toledo). Entre los canales destacan las acequias reflejadas en la *Tabula Contrebiensis* (Fatás, 2008) y en el bronce de Agón (Beltrán, 2008). Uno de los primeros en documentarse arqueológicamente fue el canal de riego de Alcanadre-Lodosa, en Navarra (Mezquiriz, 1979) y más recientemente se han estudiado los sistemas hidráulicos del río Aguasvivas en Zaragoza (en especial la presa de Almonacid de la Cuba y la red de canales y acequias de *Beligio*; Beltrán y Viladés, 1994), el acueducto oriental de *Uxama* en Soria (García Merino, 2006) o la acequia de Orbo en *Turiaso* (Ortiz y Paz, 2008, 102).

En la Comunidad Valenciana se conocen numerosos canales que, dadas sus características, se relacionan

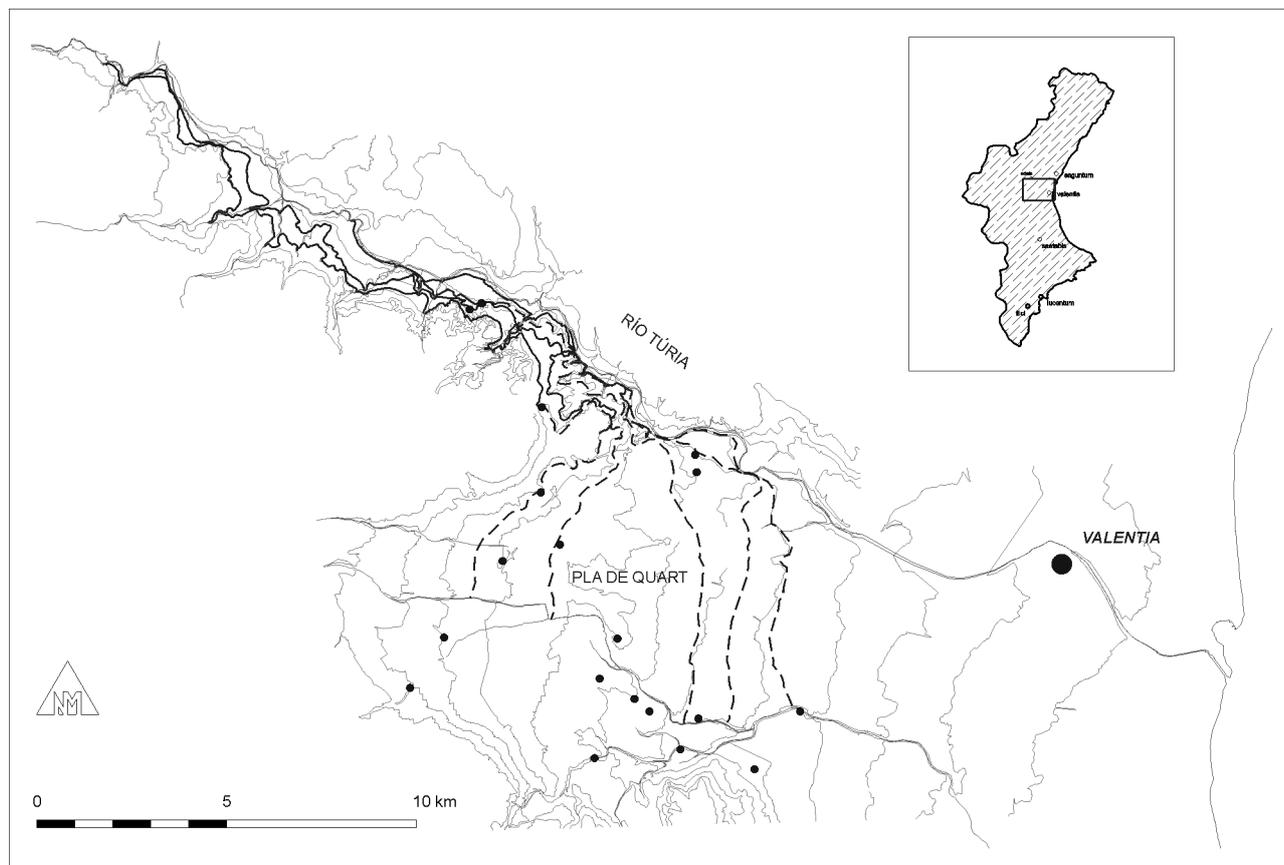


Figura 1: Trazado de las redes hidráulicas en la ribera sur del Túria y situación de los principales asentamientos rurales. En trazo discontinuo, prolongación hipotética de los acueductos.

con el abastecimiento al medio rural. Sirvan como ejemplo las acequias de la cuenca alta del Vinalopó, en Monforte del Cid (Grau y Moratalla, 2004, 123), la posible acequia romana conservada bajo el embalse de Tibi (Camarero *et alii*, 1989, 14-17), el acueducto de Els Arcs en Altea (Abad, 1985), el de la Peña Cortada en la comarca de Los Serranos (Jiménez, 1995) o las denominadas *Cèquies del Diable*, a orillas del río Millars en Vila-real (Doñate, 1966) y Puente de San José en Vall d'Uixó (García, 1982). En la huerta norte de Valencia, las derivaciones para uso agrícola del Túria (acueductos de La Covatella, Les Llometes y Mandor-Vélez) fueron catalogadas por Nicolau Primitiu Gómez Serrano, aunque hoy en día continúan prácticamente inéditas.

La red hidráulica de la ribera sur del Túria constituye el objeto del presente estudio, como primer avance de una monografía más extensa que está en proceso de elaboración. Comprende cinco acueductos cuyas captaciones se localizan entre los 110 y los 61 m de altitud, con un recorrido máximo de 26,700 km. Sus trazados atraviesan, en paralelo al río, los términos de Vilamarxant y Riba-roja y sus últimos vestigios se localizan en el perímetro de la comarca natural denominada el Pla de Quart (Fig. 1). Su objeto fue el abastecimiento de los numerosos asentamientos rurales existentes en esta área.

HISTORIOGRAFÍA

La primera noticia conocida sobre la existencia de antiguos acueductos al sur del Túria data de 1613, cuando Diago publica su descripción de las ruinas de *València la Vella*, identificándolas, según tradición iniciada por Beuter (1538) y seguida por Viciano (1563) y Escolano (1610), con la ciudad romana de *Pallantia*. Al hablar del supuesto campamento de las tropas de Pompeyo, deduce que la conducción cuyos restos eran aún visibles en los barrancos de Riba-roja, sirvió para su abastecimiento:

«Y aunque es verdad que la ciudad [València la Vella] estaba en la cumbre del monte tan levantada por la parte del río, que por ella no podía gozar de sus aguas, con todo eso, estaba proveído de ellas por la de Mediodía y Poniente, porque sacaba una buena acequia de él por más arriba de Ribarroja, y la traía por las vertientes de los montes que están hacia mediodía; y hasta hoy se ven en los valles de entre monte y monte algunos arcos, unos enteros y otros rompidos, por donde la pasaban de un monte a otro para poderla gozar» [Diago, 1613, f. 116]

Los cronistas posteriores, como Mares (1681) o Esclopés (1738), no dan noticia de las conducciones, y no será hasta finales del XVIII cuando se vuelvan a

encontrar nuevas referencias sobre el conjunto. En 1795 Cavanilles identifica la existencia de dos conducciones diferentes, deduciendo que su toma de aguas debía localizarse en las inmediaciones de Pedralba:

«Los montes que desde Villamarchante siguen hácia Ribaraja son calizos y de poca elevación; dexan freqüentes barrancos, donde se conservan pilares y porciones de aqueductos, ya descubiertos y excavados en la peña, ya ocultos atravesando lomas. Según la altura en que se hallan debían tomar el agua en las inmediaciones de Pedralba, y de allí conducirla a su destino. Dos eran los aqueductos, cuyos vestigios se descubren hoy día por mas de legua y media en los barrancos Plantádes, Porchinos, Guardiola y Pedrera. Pretenden los de Ribaraja que el uno de ellos iba al llano de Quart, y el otro á la antigua población, que el vulgo llama Valencia la vieja. Lo cierto es que existieron los aqueductos, y que sus ruinas acusan la indolencia de las generaciones mas modernas» [Cavanilles, 1795,152]

Años más tarde, Ceán Bermúdez asume la identificación de las ruinas de *València la Vella* con la antigua *Pallantia*, y, por lo que se refiere a las conducciones, tan sólo reseña:

«VALENCIA LA VIEJA.— [...] Conserva ruinas de edificios romanos y restos de un acueducto [...]» [Ceán Bermúdez, 1832, 123]

Más adelante, al describir Vilamarxant, recoge la existencia de restos de dos acueductos, haciendo referencia tanto a obras de fábrica como a tramos excavados en el terreno:

«VILLAMARCHANTE.— [...] En los barrancos que hay desde este pueblo hasta el de Ribarroja existen ruinas y pilares de dos acueductos romanos, ya descubiertos, ya excavados en peña viva, y ya ocultos o subterráneos, atravesando lomas y eminencias» [Ceán Bermúdez, 1832, 126]

Algo más tarde, Madoz vuelve a relacionar las ruinas de *València la Vella* con los acueductos:

«CUART DE POBLET ó CUARTE DE LA HUERTA: [...] La tradición refiere haber existido alguna pobl. [lación] á poca dist.[ancia] de la actual, pues se encuentran todavía restos de una gran c.[iudad] que denominan Valencia la Vieja, cuyas ruinas estan aun descubiertas, en las que se ven señales de acueductos que parecen ser obra romana» [Madoz, 1845, Tomo II, 292]

En 1849 Jaldero elabora un plano donde se esbozan los trazados de los acueductos y redacta la primera descripción detallada de las conducciones desde su origen en la partida de la Pea en Vilamarxant hasta su destino en el Pla de Quart:

«Buscando el azud de donde debieron tomar el agua se encuentran grandes vestigios de uno en el mismo

cauce del río Turia, junto a la Masía de Pea, situada á la derecha del mismo como á una legua más arriba de Villamarchante, que debe ser el mismo de donde tomaron el agua los romanos, atendida la altura de la presa»

«Atravesan este barranco [Porxinos] por medio de tres acueductos, de los cuales el del medio existe entero con su correspondiente arco. Este tendrá unos veinte palmos valencianos y la acequia tiene de latitud once palmos y medio por cinco y medio de profundidad»

«Del acueducto inferior existen tan solo los machones y es el más pobre, pues tiene de elevación deiz y seis palmos y la acequia cuatro de latitud por otros cuatro de profundidad»

«[...] y el de la derecha, ó sea el principal, toma hacia la parte alta llamada de las Eras, en donde se esconde por las entrañas de la tierra siendo indudablemente un sifón que aparece o desemboca algo más delante de la aproximación del Barranquet, atravesándolo por otro acueducto, del que no queda sino el cimiento de un machón central en la mitad de su cauce, lo que indica tuvo dos arcos»

«[...] la superior la sigue por la falda de la colina, pasando por un acueducto pequeño de un arco que se conserva entero en una vertiente, el cual se halla casi cubierto de tierras y piedras»

«Los acueductos que atraviesa el barranco de la Pedrera son los más grandiosos, especialmente el más elevado, que como ha de salvar dos grandes vertientes, tiene dos colosales acueductos que desde el fondo del barranco siempre se elevarán unos sesenta palmos: estos corresponden a la acequia superior; de los cuales el primero se halla casi entero y el segundo tendrá sobre trescientos palmos de longitud. El otro pertenece a la acequia mayor [...] sin verse más hasta los muros de Palancia»

«[...] La acequia superior sigue por la falda de los montes pasando por un arco roto casi invisible, junto a la cueva llamada de Llobatera, el cerro llamado Puntal de la Cruz, atraviesa los caminos de Aldaya y de Valencia y circundando en busca de nivel el monte del Collado, se dirige atravesando otra vez el camino de Valencia por la parte de debajo de la masía del Collado, con dirección al Llano de Cuarte [...] Los vestigios señalados junto al río deben ser de la acequia mayor, que después de regar las huertas cercanas a la masía del Rincón y de la Cueva, tuerce hacia la derecha en dirección paralela a la anterior del Llano de Cuarte» [Jaldero, 1849, 138 – 144]

Teodoro Llorente, en 1889 se pregunta:

«¿Llevaban agua a Palancia, o servían para el riego, los cauces y acueductos cuyos restos, evidentemente romanos, se descubren aún en los campos de Ribarroja?. He aquí otro tema para las disquisiciones de los arqueólogos» [Llorente, 1889, 518]

Un año más tarde, Danvila aún relaciona el acueducto conservado en el *Barranc de la Pedrera* con el castro romano de *València la Vella*. Por asimilación con la datación por él dada al yacimiento, propone su adscripción al siglo III a.n.e.:

«[...] observando al cruzar el barranco de la Pedrera los negruzcos machones del acueducto que, allá por el siglo III antes de Jesucristo, proveía de agua el castrum romano» [Danvila, 1890, 212]

Valls David publica en 1902 una monografía sobre las ruinas de *València la Vella* y la red de acueductos, como consecuencia de los trabajos de tendido de la línea férrea entre Valencia y Llíria por Manises, de los que fue ingeniero y concesionario. En ella, se reproduce textualmente la memoria de Jaldero y se estudian otras canalizaciones de los términos de Manises, Quart, Mislata y Valencia, proponiendo esta ciudad como destino último del acueducto:

«[...] al penetrar los acueductos en el término municipal de Manises, ó sea al atravesar las pequeñas colinas calizas de su término, los constructores de aquel entonces minaron la colina y de trecho en trecho, construyeron sus respiraderos que todavía subsisten y los naturales del país los llaman *Les simetes* y el sitio donde se encuentran *partida de les simetes*»

«[...] el acueducto continúa subterráneo por debajo de la población [Manises] y no solo se le ha encontrado en diferentes excavaciones que modernamente se han hecho para la cimentación de algunas casas sino que tenemos la certeza de que existe el acueducto subterráneo, casi paralelamente á la calle Mayor de la población y sobre todo por debajo de la plaza de la Iglesia.

«En el interior de esta mina o acueducto no se ha encontrado ninguna clase de obra de fábrica, pero sí vemos aparecer la argamasa ó calicanto al contornear la meseta caliza»

«[...] dentro del mismo cauce [de la acequia de Quart], cerca de los muros del Depósito de aguas y Filtros de Valencia, en Manises, un buen trozo de muro de hormigón y calicanto. Estas obras de fábrica, idénticamente iguales a las que existen en los barrancos de Porchinos, de la Pedrera, etc., en el término de Ribarroja continúan hasta la entrada del barranco de Manises»

«[...] Este barranco [el de Manises] lo salva el acueducto por medio de un puente – acueducto de gran número de arcos, arcos construidos en la antigüedad con piedra caliza en mampostería ordinaria, y en la actualidad los vemos ensanchados con ladrillos [...]»

«[...] continúan los restos del mismo acueducto por dentro del cauce de la acequia de Cuarte. Luego se pierden á causa de que la acequia de Cuarte se construyó siguiendo la misma traza del acueducto, pero se encuentran algunos pequeños restos de calicanto una vez pasado el barranco de San Onofre [...]»

«[...] No restos del acueducto, sino el acueducto completo vuelve á aparecer al llegar la acequia de Mislata al Molino de Cabot [...] En el cauce de esta acequia de la Vara de Cuarte uno de sus cajeros está formado por el acueducto que hemos visto atravesar los términos de Villamarchante, Pallantia (ruina), Manises y Cuarte»

«[...] El acueducto continua siempre por la ladera de la acequia, pasa por detrás del Depósito de Aguas

potables de Mislata, atraviesa el Canal de Aguas potables y en este punto hemos podido apreciar todas las dimensiones de las obras, cuyo croquis dibujamos a continuación y anotamos sus dimensiones que son: 60 centímetros de altura; 60 centímetros de anchura, y 43 centímetros de espesor de los muros»

«[...] Este acueducto continua siguiendo la ladera del camino hondo, frente a la fachada principal del edificio de la nueva Cárcel Modelo en donde puede observarse la enorme cimentación que tenían las obras, pues acaso pasarían de dos metros cúbicos de mampostería por metro lineal, cimentación formada de piedras calizas [...]»

«[...] el edificio de huerto de la Anella reposa toda su fachada principal en el mismo acueducto.

«Después del mencionado huerto, continua el acueducto á flor de tierra pero apoyándose en el cajero o margen derecha de la acequia de Fabara, pero se observa que cuando se construiría la mencionada acequia de Fabara, destrozarian el acueducto y hoy solo queda un trozo bastante largo» [Valls David, 1902, 149 – 150]

En 1922 Sanchis Sivera argumenta el poblamiento intenso del término de Riba-roja en época romana basándose en la existencia de ruinas y acueductos:

«RIBARROJA: [...] En tiempo de los romanos estaba muy habitado como lo demuestra el hallazgo de muchos restos arqueológicos de aquella época y la existencia de no pocas ruinas en su término, de acueductos, acequias y construcciones [...]» [Sanchis Sivera, 1922, 368]

Más recientemente, Fletcher señala la importancia de la red de acueductos de la margen derecha del Túria y manifiesta su propósito de proceder a su estudio definitivo en colaboración con el Dr. Tarradell. De manera preliminar, presenta una relación de los restos por él conocidos para, posteriormente, pasar a describir el conjunto del *Barranc de Porxinos*:

«En el denominado Barranc del Pou encuéntranse dos [acueductos], uno cercano al Turia, debajo de la Masía de dicho nombre, y otro más arriba, próximo a la línea del f.c. de Valencia a Liria. De ambos quedan los machones laterales y parte del cajero que conducía el agua sobre el barranco.»

«Otro hemos localizado siguiendo a Jaldero en el barranco de La Pedrera, entre la mencionada línea del f.c. y una vereda que conduce de Ribarroja a las ruinas de Valencia la Vella.»

«Pero el conjunto más interesante se encuentra en el barranco de Porchinos, donde hay tres, uno cercano a la carretera de Cuarte a Domeño, el cual conserva su parte central, que permite el paso de una a otra parte del barranco, aunque se han perdido en gran parte los muros laterales del cajero, que puede seguirse en buen trecho hasta desaparecer bajo los próximos viñedos; los otros dos acueductos de este barranco se hallan juntos; del primero de ellos subsiste parte de la estructura de la margen derecha, mientras que un amontonamiento de piedras y mortero señala el emplazamiento que, en la

orilla opuesta, ocupó el otro machón. El segundo de estos dos acueductos conserva entera se parte derecha y casi completa la izquierda. El cajero que salvaba el barranco ha desaparecido; no debió ser arquitrabado, sino más bien adintelado y, tal vez, de obra endeble (madera quizá), pues no se observan huellas de arranque de arco, ni restos de mortero, ni cantería que prueben la existencia de obra. Su parte derecha enlaza con el anterior acueducto, como si éste se hubiera venido abajo, elevándose en sustitución suya uno nuevo, cuyas conducciones de agua se enlazaron con las ya existentes del derruido [...]

«Otros muchos acueductos consérvanse en esta zona, de los que hace mención Jaldero, unos bastante completos y otros sumamente destruidos, en la partida del Arquet, en el barranco de Muncholina, hacia Villamarchante; y en dirección contraria, hacia Valencia, en las proximidades del aeródromo, aflora en la partida denominada La Cova un canal abovedado y en diversos puntos del término de Manises se encuentran otros acueductos como Els Arquets, todavía en uso actualmente.» [Fletcher, 1958, 317 – 319]

El último trabajo publicado sobre la red de acueductos es obra de Enrique Jarabú, estudioso local de Ribarroja y gran conocedor del término (Tomás, 1986). En él se describen tres canales independientes con sus respectivos azudes y se citan los vestigios más representativos de cada uno de ellos, aportando fotografías y un plano de sus trazados. El autor propone la prolongación del trazado de la conducción más baja hasta el puente denominado *Els Arcs* con el que la acequia de Quart salva el *Barranquet* de Manises. El recorrido discurriría por unas galerías subterráneas aún en uso para el abastecimiento de aguas de baja presión a la ciudad de Valencia.

DESCRIPCIÓN Y TRAZADO

La presente sistematización de las redes de acueductos antiguos de la ribera sur del Túria es el fruto de un conjunto de trabajos de prospección, documentación y excavación llevados a cabo en los últimos diez años. Las primeras prospecciones tuvieron como objeto el reconocimiento del territorio, la comprensión de las conducciones y la identificación y fichado de los restos más notables, incluida su documentación topográfica. Posteriormente, la Dirección General de Patrimonio promovió una campaña de prospección exhaustiva que tuvo como resultado el fichado íntegro de los restos, tanto conservados como conocidos por noticias, su estudio altimétrico y la elaboración de una cartografía en coordenadas UTM. Simultáneamente, se han desarrollado diversas intervenciones de salvamento que han permitido documentar tramos concretos de las conducciones y reconocer la naturaleza de sus colmataciones.

Se proponen a continuación los trazados derivados de estos trabajos y se describen sus principales restos:

ACUEDUCTO 1

El Acueducto 1 nace en la partida de la Pea, término municipal de Vilamarxant. Toma sus aguas del río Túria a una altitud de 110 m sobre el nivel del mar, mediante un canal de derivación construido en su margen derecha. Este canal está formado entre el escarpe natural del río y un muro de *opus caementicium* sobre mampuestos dispuesto longitudinalmente. Tiene una longitud conservada de 8 m, con una anchura aproximada de 2,70 m y una profundidad cercana a 1 m. Se conservan restos de su revestimiento interno y del refuerzo en cuarto de bocel de la arista entre el muro y el piso, evidenciándose múltiples huellas de desgaste por el paso del agua.

Una serie de estructuras de mampostería y mortero de cal desvían perpendicularmente la corriente del agua hasta un canal excavado en el terreno natural a unos 10 m de la toma de aguas. Se conserva en un tramo de cerca de 200 m, con una anchura de entre 2 y 2,30 m y una profundidad máxima de hasta 5 m en función de la altura de los terrenos en que está excavado.

Las recientes transformaciones para el cultivo de cítricos de los terrenos por los que discurre el acueducto y el desarrollo urbano de Vilamarxant impiden su identificación hasta pasada esta población. No obstante, la coincidencia del nivel hipotético de la conducción romana con una moderna acequia de riego, junto al denominado *Mas dels Frares*, podría indicar su fosilización en una longitud de al menos 120 m. Algo más adelante, en la partida del *Torreó*, se vuelve a producir una coincidencia de niveles con la acequia que movía el *Molí de Cavet*, que podría haber fosilizado nuevamente el antiguo acueducto en un tramo de más de 1200 m, a una cota de 109 m s.n.m.

Ya en término de Ribarroja, en el denominado *Barranc de Porxinos*, se localiza el conjunto de estructuras mejor conservadas y más interesantes de este acueducto. Se identifica un trazado primitivo, relacionado con un puente derrumbado en época antigua, y una desviación de su cauce hacia la nueva estructura creada para salvar el barranco. Su altura sobre el nivel del mar es de 108 m.

En la orilla derecha (sur) se conserva un largo tramo del acueducto original con una longitud de casi 33 m. La *substructio* está construida en un *opus vittatum* de muy buena calidad, con núcleo formado por tongadas alternas de mampuestos y mortero de cal y forro externo de sillarejo de mediano tamaño dispuesto regularmente. Su anchura permanece constante en 2,95 m y su altura aumenta desde el extremo sur, donde apenas alcanza 1 m de alzado, hasta el extremo opuesto, junto al barranco, donde llega a los 6,70 m. El *specus* superpuesto es de *opus caementicium*, con paredes de 0,46 m de grosor y suelo de 0,16 m, formando un canal de 1,47 m de ancho por 0,80 m de alto. Está revestido interiormente de *opus signinum* con juntas internas en cuarto de bocel y cóncavas

en el exterior para impermeabilizar la unión con la subestructura. Presenta algunas concreciones de cal y huellas muy notables del desgaste provocado por el paso del agua en la cara interna de la pared oriental, especialmente en la confluencia con el nuevo trazado.

Su extremo sur está rematado por una estructura de planta cuadrangular con muros de calicanto de 0,54 m de grosor revestidos de cal. Parecen formar una balsa de 4,96 m de anchura interior y, al menos, 2,25 m de longitud, tal vez destinada a *piscina limaria* o desarenador de la conducción. El extremo opuesto se encuentra en parte derruido, ya que ha desaparecido el remate del estribo en la zona del barranco. En la orilla de enfrente no se distingue actualmente ningún indicio de la existencia de otro machón, pero hace años se apreciaba «un amontonamiento de piedras y mortero» que así fue interpretado (Fletcher, 1958. 318).

Adosado a la cara oeste de este tramo, a 24,43 m de su extremo sur, se identifica una desviación del canal orientada 48° al oeste del trazado original. Describe un quiebro de 135° a 10,10 m de su inicio para retomar la orientación perpendicular al barranco, que se prolonga 10,49 m. La subestructura es de *opus vittatum* regular, con núcleo formado por tongadas de mampuestos y hormigón de cal. Tiene una anchura de 3,10 m y una altura máxima de 9 m. En su extremo norte se aprecia una reparación caracterizada fundamentalmente por la utilización indistinta de bloques y sillarejos, por la disposición más irregular de las hiladas y por su rejuntado exterior con mortero de cal (Fig. 2).

En la cara que da al barranco (Fig. 3), a 6 m de la base, presenta una repisa corrida de entre 25 y 30 cm de altura, tal vez destinada al asiento de los puntales que permitirían la disposición del *specus* (probablemente de madera impermeabilizada) entre los estribos (*vid. infra*).

El *specus* está construido en *caementicium* revestido internamente de *signinum*. Se conserva únicamente en el extremo norte, con una longitud de 9,80 m. Los muros laterales tienen un grosor de 0,64 m, una altura de 0,84 m y están separados entre sí 1,40



Figura 2: Acueducto 1. Barranc de Porxinos.



Figura 3: Cornisa para apoyo del *specus* de madera en el machón oeste del Barranc de Porxinos.

m. La tablazón empleada para su encofrado dejó sus huellas impresas en el hormigón, apreciándose marcas de tablones de 22 cm de alto.

Una estructura ataludada de *opus vittatum* se adosa al ángulo formado entre el canal primitivo y la nueva conducción. Tiene planta cuadrangular de 1,92 m de lado, y conserva una altura máxima de 3,50 m. Debió de servir como refuerzo en la unión entre la fábrica original y la nueva, si bien no consiguió evitar el derrumbe del tramo intermedio que se encuentra arruinado hasta su base.

En la orilla izquierda (norte), enfrente al estribo sur, se dispone un machón rectilíneo de 18,45 m de longitud y 10,45 m de altura máxima. Está construido enteramente en mampostería irregular trabada con mortero de cal, formando tres cuerpos superpuestos de 1, 5,20 y 3,80 m de alzado. En su base mide 3,95 m de anchura, en el cuerpo intermedio 3,15 m y en el superior 2,50 m. El *specus* está construido en la misma fábrica con muros laterales indiferenciados de la subestructura. Los 0,60 m de grosor de estos muros determinan un canal de entre 1,23 y 1,27 m de ancho. Conserva restos de revestimiento hidráulico interno de *opus signinum*, con un espesor en las paredes de unos 3 cm y en el suelo de 8 cm, apreciándose juntas en cuarto de bocel para impermeabilizar el cajero.

A partir de este punto, el canal discurre excavado en la roca. Su *specus* se localiza en la ribera sur del



Figura 4: Estribo oeste del Acueducto 1 en el *Barranc dels Moros*.



Figura 5: Canal excavado en la roca en la partida del *Carot*.

mismo barranco, cortado en varios puntos por el *Camí de Porxinos*. Su anchura media es de 1,20 m y su altura máxima, de 0,75 m. Dentro del casco urbano de Ribarroja se ha identificado con las mismas características en diversos solares.

A la salida de la población se localiza en el denominado *Barranc dels Moros*, que debió salvar mediante una estructura similar a la de *Porxinos* de la que sólo se conserva parte del machón izquierdo sin restos del *specus* (Fig. 4). Tiene una longitud de 5 m, una anchura de 3,08 m y una altura máxima de 3,55 m. En la orilla opuesta, a unos 106 m s.n.m., se documentan sendos tramos de canal excavado en la roca. El primero, de 1,28 m de anchura, describe una curva hacia el norte al salir de la estructura de obra. El segundo presenta su sección completa (1,20 x 0,72 m) cortada por un camino que desciende al barranco.

Restos muy similares se reconocen en la trinchera excavada a finales del siglo XIX para la vía férrea Valencia – Llíria, que corta el canal en, al menos, cinco ocasiones. Junto a la antigua cantera Peyró, en la partida del *Carot*, se vuelve a identificar en un desmante reciente a 105 m s.n.m. (Fig. 5) y parece conservarse bajo las toneladas de vertidos trasladados

al cierre de la explotación. Unos metros más hacia el este, el trazado del acueducto podría conservarse fosilizado en un canal de drenaje que forma la linde entre dos campos junto al vecino *Camí de Possa*.

El *specus* se identifica nuevamente en la trinchera del ferrocarril, junto al apeadero de *Traver*, cortado transversal y longitudinalmente en cuatro puntos a 104 m sobre el nivel del mar.

En el entorno del *Barranc de la Pedrera* se conserva el mejor conjunto de restos de este acueducto. Cerca de la vía del ferrocarril, en la margen oeste, se aprecia un tramo de al menos 90 m de longitud de canal de trazado sinuoso (103,5 m s.n.m.) excavado en la roca, parcialmente cubierto de tierra y vegetación. Unos 350 m más adelante, reaprovechado como apoyo de un bancal de piedra seca, se conserva un tramo rectilíneo del muro lateral del *specus* construido en hormigón de cal encofrado.

Algo más arriba, en la partida de *Els Arquets*, se localiza un puente de unos 15 m de longitud, construido para salvar un pequeño torrente que desemboca en el barranco (Fig. 6). El *specus*, que discurre a una altitud de 103,3 m s.n.m., está constituido por sendos muros paralelos de *opus caementicium* de 0,63 m de grosor separados 1,40 m. Apoya sobre una subestructura de *opus vittatum* de 15,55 m de longitud, 3,08 de anchura



Figura 6: Arco en el *Barranc de la Pedrera* (foto cortesía E. Jarabú).



Figura 7: Vista general del Acueducto 1 a su paso por el *Barranc de la Pedrera*.



Figura 8: Machón oeste del Acueducto 1 en el *Barranc de la Pedrera*.

y 1,17 de altura, formando un arco de medio punto de 2,5 m de luz. En su cara interior se aprecian las marcas de la cimbra empleada para su construcción, compuesta por tablones de 40 cm de anchura.

La obra construida para salvar el *Barranc de la Pedrera* (Fig. 7) se compone de sendos estribos de *opus vittatum* sobre los que apoya el cajero de *caementicium*. El machón de la orilla oeste (Fig. 8) conserva una longitud total de 19,30 m, con una anchura de 3,21 m y una altura máxima de 7,24 m. El *specus* conserva los dos muros laterales, de 0,63 m de grosor, formando un tramo de canal de 5,20 m de largo y 1,35 m de ancho. El apoyo opuesto mide 21,90 m de longitud, 3,25 m de anchura y tiene una altura máxima de 7,67 m. Sólo conserva el lateral sur del cajero, con una longitud total de 13,30 m. La separación entre ambos estribos es de 13,34 m.

Las caras interiores del *specus* presentan un revestimiento hidráulico de *opus signinum* con juntas de estanqueidad en cuarto de bocel. Tiene 3 cm de grosor y llega en altura hasta el borde de las paredes laterales.

A la salida del puente, la acequia, de nuevo excavada en el terreno natural, describe un cambio de orientación hacia el norte para volver a bordear el barranco. Como la naturaleza del suelo es arcillosa, el ángulo exterior está reforzado con una capa de enlucido hidráulico de unos 3 cm de grosor, que se conserva hasta una altura de 30 cm.

El acueducto bordea por el norte las elevaciones de la *Carrasquereta* y *El Collado* describiendo una gran curva hasta la partida de *La Llobatera*, donde se conservan sus últimos restos conocidos. En los terrenos del antiguo Polvorín se identifica un tramo curvo de canal excavado en la roca, de unos 75 m de longitud, que desemboca en el puente que salvaba el *Barranc de la Cabrassa* o *del Pixador*. El machón de la orilla izquierda (norte) conserva 19 m de subestructura de *opus vittatum* y restos del *specus* de *caementicium*. En el lado opuesto, sólo se distinguen escasos restos de la base de la subestructura de sillarejo cubiertos por tierra y vegetación. La altitud estimada de este último tramo de acueducto sobre el nivel del mar es de 100 m.

ACUEDUCTO 2

El Acueducto 2 toma sus aguas del Túria unos 800 m aguas abajo del azud del Acueducto 1, con una altitud de 103 m sobre el nivel del mar. Aprovecha un meandro del río para crear un canal de derivación entre su margen derecha y un muro de *opus caementicium* dispuesto en paralelo (Fig. 9).

Su trazado debe discurrir por la orilla derecha del río, muy próximo a él, en una franja actualmente cubierta de un espeso cañaveral. En la partida del *Pabrel*, cerca del *Molí de Cavet*, su trazado podría haber quedado fosilizado en una acequia moderna actualmente en desuso y antiguamente usada como desaguadero del molino. Tiene una altitud sobre el nivel del mar de 102 m, manteniendo la diferencia de 7 m con respecto al Acueducto 1, cuyo trazado debe coincidir con la acequia sobre la que asienta el molino.

Bordea por el norte la población de Vilamarxant, atravesando la denominada *Horta Major*, hasta llegar al *Barranc de la Teulada*. Las obras de renovación del puente de la CV-370 hicieron desaparecer los restos de *specus* de *caementicium* existentes a ambas orillas, de los que hoy sólo parece conservarse un lateral incrustado en el muro de contención de la margen derecha del barranco.

La conducción prosigue excavada en la roca, como podía verse hasta no hace mucho en un tramo conservado en el lateral de la carretera de Valencia, junto al barrio de *Les Coves*, hoy también desaparecido.

En el vecino *Barranc dels Olms* sólo se identifican las subestructuras construidas para elevar el *specus*, del que no se conservan restos. El machón izquierdo (oeste) es de planta rectangular (4 x 2,10 m) y está construido en mampostería irregular trabada con mortero de cal. Su superficie exterior presenta un



Figura 9: *Caput aquae* del Acueducto 2.

rejuntado grosero de argamasa de cal, arena y gravas medianas. Conserva una altura máxima de 1,90 m y se sobreleva con respecto al cauce del barranco unos 7 m. En la orilla opuesta, a unos 20 m de distancia, se distinguen los restos de un machón similar construido con la misma técnica. La altura sobre el nivel del mar del cajero se puede estimar en unos 102 m.

El trazado del acueducto continúa bordeando por su falda norte la pequeña elevación que separa los barrancos *dels Olms* y de la *Monxolina*. En éste, se conservan restos de los dos estribos encofrados en hormigón de cal con núcleo dispuesto en tongadas superpuestas de piedras y mortero. El machón de la orilla izquierda tiene una longitud de 7,30 m y una anchura de 2,50 m, con una altura conservada de 4,75 m. El opuesto, situado a unos 22 m de distancia, mide 3,90 m de largo por 2,10 m de ancho. No se conservan restos del cajero.

A la salida del barranco, el *specus* vuelve a excavarse en el terreno natural, como parece deducirse de un posible tramo documentado en la partida de *les Plantades*, junto a la vía del ferrocarril, o del conservado en el lateral izquierdo del *Barranc de Porxinos*.

El puente con el que el acueducto salva este barranco es una estructura de *opus vittatum* de unos 22 m de longitud, 2,15 m de anchura y 4,10 m de altura. Conserva muy parcialmente su forro de sillarejo, mostrando en el resto su núcleo interno ordenado en tongadas de mampuestos y mortero. Presenta un hueco informe en el centro que, originariamente, debió formar un arco de medio punto hoy desaparecido. Sobre esta estructura apoya el *specus*, de 1,80 m de anchura y 0,74 m de altura, formado con muros de *caementicium* de un grosor de 0,66 m. Se conservan zonas de revestimiento hidráulico de *opus signinum* de 3 cm de grosor y juntas de estanqueidad en forma de cuarto de bocel. Su altitud sobre el nivel del mar es de 99 m.

El acueducto continúa excavado en la roca, tal y como se evidenció en el tramo descubierto con ocasión de las obras de la variante de Riba-roja y atraviesa



Figura 10: *Specus* del Acueducto 2 excavado en la roca a su paso por la partida del *Pla de les Forques*.

el actual casco urbano, volviéndose a localizar en el denominado *Pla de les Forques*, de nuevo a orillas del Túria.

En esta zona (Fig. 10) se intervino en un tramo casi rectilíneo de 18,5 m, con paredes verticales y fondo liso. La anchura media del canal se estimó en 1,89 m y su altura máxima conservada era de 0,76 m. Su fondo presentaba una superficie prácticamente horizontal, ligeramente más profunda en la zona central que junto a las paredes, con escasas diferencias de cota que impidieron un cálculo fiable de su pendiente. Su altitud sobre el nivel del mar se estableció en 97,42 m.

Algo más adelante la conducción se hace subterránea para salvar una pequeña loma existente en la orilla izquierda del *Barranc de les Monges*. Dos excavaciones de salvamento han permitido documentar el túnel y la continuación del canal hasta el borde del barranco (Figs. 11 y 12).

La galería subterránea presentaba una longitud total de 27,70 m y estaba compuesta por dos tramos prácticamente rectilíneos de 10,40 y 17,30 m que formaban entre sí un ángulo de 160°, respondiendo, probablemente, a la perforación desde extremos opuestos para reducir el tiempo de ejecución y simplificar el desescombro. La altura teórica de su

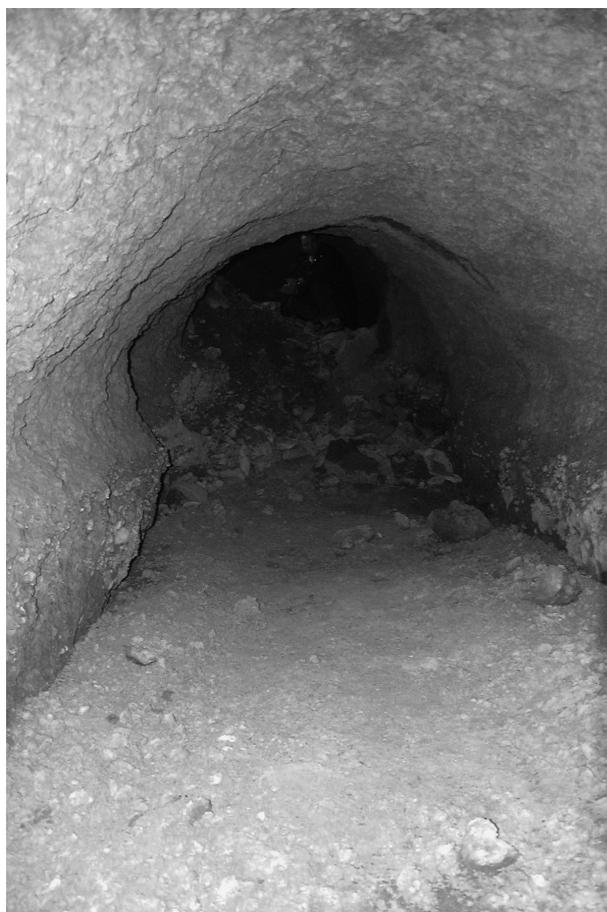


Figura 11: Acueducto 2. Galería subterránea en el antiguo Ladrillar de Riba-roja.



Figura 12: Salida del tramo subterráneo del Acueducto 2.



Figura 13: Acueducto 2. Terra Cànters.

sección tipo era de 2,25 m y su anchura de 1,80 m. El tramo de canal abierto conservaba una longitud total de 7,75 m desde el final de la bóveda, con un trazado ligeramente curvo en prolongación del túnel subterráneo. Su anchura variaba entre 1,40 y 1,45 m.

La orientación final de este tramo, casi perpendicular al eje del *Barranc de les Monges*, podría confirmar la hipótesis de Jaldero (Jaldero, 1849) sobre la existencia de un puente de doble arco en este punto deducida de los restos de un machón en el centro del barranco.

La altitud sobre el nivel del mar en el extremo más bajo del *specus* era de 97,26 m, y la diferencia de cotas de 16 cm, lo que significa una pendiente del 0,05 ‰. Este desnivel tan bajo podría justificarse por la necesidad de reducir la velocidad de la corriente a la entrada del puente.

Se evidenciaron las huellas del paso del agua en todo el recorrido de la conducción, con erosión intensa en los estratos menos resistentes y desgaste de la capa de roca conglomerada, especialmente en la pared exterior del tramo en curva, donde la fuerza ejercida por el agua debió ser mayor.

Los sedimentos depositados en el fondo del canal alcanzaban una altura de unos 90 cm de media. En el interior de la galería subterránea se identificaron sucesivas capas de limo y arenas correspondientes a períodos de aporte y decantación del agua y a momentos de inactividad en los que el túnel sufrió desprendimientos en forma de polvillo que se acumularon sobre las capas precedentes. Por el contrario, en el exterior del túnel el depósito, de textura limosa y coloración casi negruzca, era homogéneo en todo su espesor.

El rastro del acueducto se pierde hasta la zona industrial existente a la salida de la población de Ribarroja, donde se ha identificado en el corte resultante de las obras de ampliación de la carretera CV-370 y sucesivamente cortado por el vial que discurre en paralelo a las vías del ferrocarril. La altitud del canal en esta zona no alcanza los 97 m s.n.m.

El trazado de la conducción describe una amplia curva, rodeando los terrenos de la antigua *Masia de Traver*, hasta el *Barranc de la Pedrera*. En su orilla derecha, muy próximo a la vía del ferrocarril, se localizaba un tramo de canal excavado en la roca, hoy desaparecido. Unos 400 m aguas arriba se conservaban, hasta hace poco, los restos de la estructura que permitía salvar el barranco. En la margen izquierda se podían ver unos 5 m de la base del *specus* de *opus caementicium* y en la orilla derecha la base y su pared lateral sur bajo un ribazo. Cerca de la CV-370, se localiza un tramo de unos 17 m excavados en la roca con una anchura de 1,80 m y una altura conservada de 0,60 m. La cota de la base del canal es de 93 m s.n.m.

No se tiene constancia de otros restos de este acueducto hasta la partida del *Collado*, donde la carretera CV-370 vuelve a cortar el canal a una altura de 91 m s.n.m. En este punto se aprecia, por la espesura de la vegetación, su trazado sinuoso hacia el norte. Se vuelve a localizar de nuevo cortado por la trinchera del ferrocarril, junto al apeadero de la Presa, y en los campos inmediatamente vecinos.

Los últimos vestigios documentados de este acueducto se encuentran en la partida denominada *Terra Cànters* (Fig. 13). Se trata de un tramo de canal excavado en la roca que puede identificarse intermitentemente a lo largo de unos 200 m desde la vía del tren, donde se encuentra seccionado transversalmente, hasta muy cerca de la carretera CV-370. La cota final del canal en este punto se estima en 88 m s.n.m.

ACUEDUCTO 3

El llamado Acueducto 3 se identifica como resultado de una serie de canales excavados en la roca que, por cotas, no pueden ponerse en relación con el resto de tramos conocidos de los otros acueductos. Se localiza al sur de la población de Ribarroja y se extiende hasta el *Barranc de la Pedrera*, con una longitud total

estimada de 3,654 km. No se conoce el lugar de donde tomaría las aguas, ni siquiera se sabe si no es una mera derivación del Acueducto 2, como propone Jaldero.

El primer indicio se localiza en el *Pla de les Forques*, a unos 40 m escasos del segundo acueducto. Tiene una elevación sobre el nivel del mar de 94 m, una anchura de 1,50 m y una longitud visible de 12,60 m. Su trazado hipotético discurre bordeando el *Barranc de les Monges* y podría coincidir por cotas teóricas con una estructura excavada en la roca documentada en una vivienda de la calle del *Cor de Jesús* y que podría haber sido reutilizado en época medieval como foso de la muralla de la villa de Riba-roja.

La conducción debe cruzar el *Barranc dels Moros* en un punto cercano a la vía del ferrocarril, pues en la orilla derecha se documentó, hace un tiempo, la boca de una posible galería subterránea excavada en el escarpe de la roca que podría corresponder por cotas con ella.

Más adelante se identifica en la partida de *El Quint*, junto a la carretera que conduce a la Poble de Vallbona, a una cota de 90 m s.n.m. Se trata de un canal de sección rectangular y trazado ligeramente curvo que se conserva en una longitud de unos 25 m hasta desaparecer a causa de desmontes recientes.

El último indicio podría localizarse en la urbanización *Mas de Traver*, donde hace años se documentó, a consecuencia de unas obras, un tramo que resultó cortado en sección. Su cota aproximada es de 87 m s.n.m.



Figura 14: *Specus* del Acueducto 4 en el *Barranc de la Pedrera*.

ACUEDUCTO 4

La toma de aguas del Acueducto 4 se localiza en las cercanías del *Mas del Moro*, en término municipal de Vilamarxant, a 76 m sobre el nivel del mar. Aprovecha un meandro del Túrria para crear un canal de derivación mediante un muro de *opus caementicium* paralelo a la margen derecha del río, con una longitud conservada de aproximadamente unos 35 m.

El canal continuaría, no sabemos si construido o excavado en el terreno, en paralelo al río hasta llegar al *Barranc de Porxinos*, donde se conserva, cortado transversalmente, el *specus* de *opus caementicium*. Se trata de una estructura de sección rectangular con paredes de 0,15 m de grosor que delimitan un cauce de 0,90 x 0,60. En su interior se aprecian las juntas de estanqueidad en forma de cuarto de bocel hechas con un mortero muy grosero, rico en gravas de grano medio.

Los siguientes indicios conocidos de este acueducto se sitúan en el *Barranc de la Pedrera*, donde se conservan restos del puente que lo cruzaba y varios tramos de canal construido en *caementicium*. En la orilla izquierda, cubierto por vertidos recientes y por la espesa vegetación, se hallan restos de un machón de mampostería, mientras que en la margen opuesta se conserva un tramo de canal sobre subestructura de mampostería.

Algo más hacia el río se conservan sendos tramos de *specus* de *opus caementicium* (Fig. 14) con una altitud sobre el nivel del mar de 71 m, respectivamente. El primero de ellos, de 3,5 m y orientado en sentido este – oeste, se encuentra parcialmente cubierto de tierra y sólo es visible en su lateral norte. El segundo, con unos 30 m de longitud, se encuentra cortado transversalmente en uno de sus extremos y apoya sobre una *substructio* de *opus vittatum*.

La conducción continúa su trayectoria paralela al río hasta la loma de *València la Vella*, que bordea por la falda norte. Se conserva un pequeño resto en la ladera, que en este punto es considerablemente abrupta, consistente en un muro de *caementicium* de 1,20 m de longitud, formando el *specus* con el escarpe del terreno natural. La altitud estimada de la base del canal es de 70 m s.n.m.

A su paso por el *Barranc de la Cabrassa* o del *Pixador*, el canal está excavado en el terreno natural, como se evidencia en un resto documentado en la orilla izquierda, cerca del río, o bajo la tapia de un chalet cortado por el camino de *La Presa*. Un poco más adelante, el *specus* está ya construido en *caementicium*, y en el punto donde debe atravesar el torrente, se apoya sobre sendos machones de *opus vittatum* que describen en planta una ligera curva (Fig. 15). La longitud total de este tramo es de más de 24 m, y se eleva 70 m sobre el nivel del mar.

En el vecino *Barranc de Crisóstomo* se identifican restos, en ambas orillas, de la estructura que permitía el cruce del barranco. En la margen izquierda, el canal, con una cota de 68 m s.n.m., conserva unos 2 m de



Figura 15: Acueducto 4. *Barranc de la Cabrassa*.

longitud, observándose diversos restos derrumbados y abundantes mampuestos por el terraplén de la rambla. En la opuesta, se conservaba hasta hace poco la subestructura de *vittatum* y el *specus* de *caementicium* superpuesto, pero las obras de construcción de una terraza para un chalet supusieron su tapado definitivo.

Los indicios finales del Acueducto 4 se documentan en terrenos de La Presa de Aguas Potables, en los rebajes llevados a cabo para la instalación de unos depósitos. El canal, excavado en el terreno natural, tiene una cota en su base de 65 m s.n.m.

ACUEDUCTO 5

El Acueducto 5 toma sus aguas del Túria a una altura de 61 m s.n.m., en la denominada partida de *Trípite*, en el término municipal de Riba-roja. En la orilla derecha se conserva, cimentado sobre una gran roca, parte del muro lateral de *opus caementicium* que servía de canal de derivación de las aguas. Estas serían conducidas hasta un cauce excavado en el terreno natural en paralelo al río, que, pese a estar cegado, puede reconocerse en un tramo de unos 50 m.

La conducción se identifica en la ladera norte de la loma de *València la Vella*, donde se puede ver un fragmento de unos 2 m de su muro lateral construido en *opus caementicium*. Otros restos del mismo tipo se conservaban visibles hasta hace poco en el *Barranc de*

la Cabrassa o del *Pixador*, pertenecientes seguramente a la estructura que servía para salvar la rambla.

Tampoco se conserva ya el tramo de *specus* que cruzaba el *Barranc de Crisóstomo*, desaparecido por las obras de construcción de un chalet, si bien se sabe que tenía una longitud de unos 10 m y que estaba construido en *opus caementicium*.

El último vestigio de este acueducto se localiza en la partida de La Presa, a orillas del Túria, donde se documenta un muro de *caementicium* rematado en lomo de gato que delimita el *specus* con el escarpe del terreno natural. Su altitud es de 59 m s.n.m.

DATOS TÉCNICOS

Cálculo de la pendiente (mensura declivitatis). Las pendientes han sido calculadas considerando la diferencia de cotas entre la toma de aguas y el tramo más bajo conocido de cada acueducto. La longitud del acueducto es la de la curva hipotética resultante de la unión, por medio de isohipsas, de todos los tramos documentados. Esta curva está trazada sobre la cartografía actual, por lo que no responde necesariamente a la altimetría de época romana.

El *caput aquae* del Acueducto 1 se sitúa a 110 m s.n.m. y la altitud del último tramo conocido es de 100 m s.n.m., por lo que pierde un total de 10 m en un recorrido de 25,481 km. Esto significa que está construido con una pendiente ponderada del 0,39 %. El cálculo de desniveles de sus principales tramos es el siguiente:

TRAMO	DISTANCIA	inicio	fin	DIF COTAS	DESNIVEL
PEA - CAVET	4.778	110	109	1,00	0,21 ‰
CAVET - PORXINOS	10.563	109	108	1,00	0,09 ‰
PORXINOS - MOROS	2.567	108	106	2,00	0,78 ‰
MOROS - PEDRERA	3.848	106	103	3,00	0,78 ‰
PEDRERA - CABRASSA	3.725	103	100	3,00	0,81 ‰
TOTAL ACUEDUCTO 1	25.481	110	100	10,00	0,39 ‰

El Acueducto 2 tiene un recorrido de 26,712 km y pierde 15 m, desde los 103 m de su toma de aguas hasta los 88 m s.n.m. del último tramo documentado. Su pendiente media se calcula en 0,56 %.

TRAMO	DISTANCIA	inicio	fin	DIF COTAS	DESNIVEL
PEA - CAVET	3.545	103	102	1,00	0,28 ‰
CAVET - TEULADA	3.221	102	101	1,00	0,31 ‰
TEULADA - PORXINOS	5.458	101	99	2,00	0,37 ‰
PORXINOS - GASOLINERA	3.856	99	97	2,00	0,52 ‰
GASOLINERA - Bra CURRO	3.112	97	93	4,00	1,29 ‰
Bra CURRO - TERRA CANTERS	7.520	93	88	5,00	0,66 ‰
TOTAL	26.712	103	88	15,00	0,56 ‰

Los datos que en este momento se poseen del Acueducto 3 no permiten ningún tipo de precisión en el cálculo de su pendiente. De manera aproximada, si se estima una diferencia de cotas de 7 m entre el tramo más alto y el más bajo y un recorrido de unos 3,654 km, su pendiente media sería de 1,92 %.

TRAMO	DISTANCIA	inicio	fin	DIF COTAS	DESNIVEL
PLA FORQUES - QUINT	1.787	94	90	4,00	2,24 ‰
QUINT - TRAVER	1.867	90	87	3,00	1,61 ‰
TOTAL	3.654	94	87	7,00	1,92 ‰

El Acueducto 4 desciende 11 m en un recorrido total de 12,093 km, lo que supone una pendiente ponderada del 0,91 ‰.

TRAMO	DISTANCIA	inicio	fin	DIF COTAS	DESNIVEL
MAS MORO - PORXINOS	1.971	76	75	1,00	0,51 ‰
PORXINOS - PEDRERA	4.499	75	73	2,00	0,44 ‰
PEDRERA - LA PRESA	5.623	73	65	8,00	1,42 ‰
TOTAL	12.093	76	65	11,00	0,91 ‰

Finalmente, el Acueducto 5, al perder 3 m en los 2,622 km conocidos de recorrido, presenta un desnivel del 1,14 ‰.

TRAMO	DISTANCIA	inicio	fin	DIF COTAS	DESNIVEL
TRÍPITE - CABRASSA	1.347	61	59	2,00	1,48 ‰
CABRASSA - LA PRESA	1.275	59	58	1,00	0,78 ‰
TOTAL	2.622	61	58	3,00	1,14 ‰

Cálculo del área de flujo y del caudal. El área de flujo se define como la sección del canal transversal a la dirección del flujo. En canales rectangulares, se calcula considerando la profundidad de flujo (*y*), o distancia medida desde el fondo del canal hasta la superficie del fluido, y la anchura del canal (*C*). En el presente caso se han tomado los datos en los tramos construidos y no en los excavados en el terreno, donde la naturaleza de los suelos y la propia erosión de la corriente pueden haber provocado su ensanchamiento.

La profundidad del flujo se ha deducido de las huellas de desgaste evidenciadas en alguno de las paredes laterales y de la altura del *specus* en las obras de fábrica (Fig. 16).

Para el cálculo del caudal se ha utilizado la fórmula de Chezy para la determinación del caudal en canales a superficie libre (Hodge, 1992, 215-227 y 349-355), aplicando el coeficiente de rugosidad menos favorable (60), ya que las características de la superficie del canal determinan un índice de fricción muy elevado:

$$Q = K \cdot w \cdot A \cdot I \cdot S$$

Donde *Q* es el caudal, *K*, el coeficiente de rugosidad, *A*, el área de flujo, *p*, el perímetro mojado y *S*, la pendiente del canal expresada en m por km:

	C	y	P	A		Q
Ac 1	1,20	0,60	1,80	0,72	0,649 m³/seg	= 56.073,51 m³/día
Ac 2	1,80	0,60	2,40	1,08	0,852 m³/seg	= 73.605,50 m³/día
Ac 3	0,90	0,45	1,35	0,41	1,449 m³/seg	= 125.181,42 m³/día
Ac 4	0,90	0,60	1,50	0,54	1,086 m³/seg	= 93.828,93 m³/día
Ac 5	0,90	0,60	1,50	0,54	1,215 m³/seg	= 105.019,11 m³/día

USO

Los cinco acueductos aquí estudiados presentan características técnicas muy similares que corresponden a un sistema hidráulico de abastecimiento rural. La toma de aguas se hace directamente del río Túrria, por medio de estructuras muy simples (tal vez pequeñas represas o azudes en el cauce) que desvían la corriente hacia canales de derivación contruados contra la orilla. Sus trazados consisten principalmente en canales excavados a

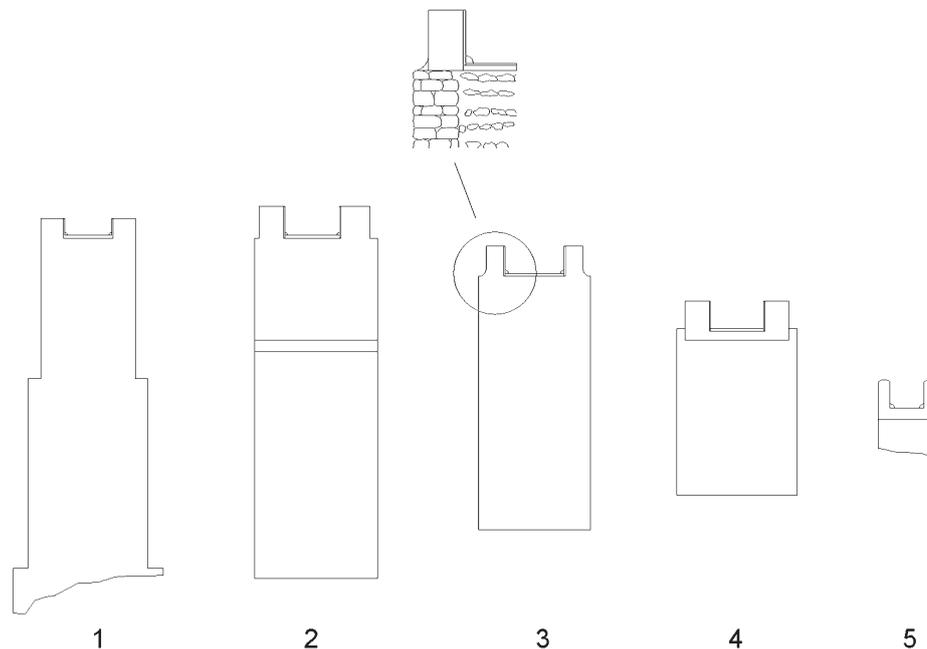


Figura 16: Secciones de los acueductos a su paso por el Barranc de Porxinos. 1 a 3: Acueducto 1. 4: Acueducto 2. 5: Acueducto 4. Escala 1:200; detalle, 1:50.

cielo abierto, con recorridos largos y sinuosos que salvan las irregularidades del terreno siguiendo las curvas de nivel. No presentan revestimientos internos excepto en los tramos contruidos, que se limitan estrictamente al paso de barrancos. Por esta razón, se ha querido ver en sus constructores a gentes poco dadas a los trabajos de construcción pero acostumbrados a los movimientos de tierra (agricultores, mineros), optando por trazados más extensos antes que por recorridos más cortos que exijan soluciones técnicas más complicadas (González Tascón, 2002, 108).

El uso de arcos está atestiguado en dos únicos casos (Acueducto 1, en la partida *dels Arquets*, donde parece ser existió otro hoy no conservado, y Acueducto 2 en el *Barranc de Porxinos*). En otros dos está confirmada su ausencia (Acueducto 1 a su paso por el *Barranc de Porxinos* y Acueducto 4 en el *Barranc de la Cabrassa*), ya que los estribos se conservan íntegramente y no presentan huellas de sus impostas. Sin embargo, sí presentan otros rasgos formales que corresponden a la solución técnica adoptada para salvar la rambla. En el caso de *Porxinos*, el machón de la orilla derecha tiene, en la cara que da al barranco, una repisa corrida a unos 2,70 m de la base del *specus*. No responde a ningún requisito constructivo del estribo, sino más bien a la necesidad de crear un apoyo para el armazón de soporte del canal, que estaría construido de madera. En el *Barranc de la Cabrassa*, se han conservado las huellas de este canal impresas en los laterales y el fondo del *specus* de *opus caementicium*.

En el *Barranc de les Monges*, la posible existencia de un machón en el centro del cauce (Jaldero, 1849) podría corresponder a un doble arco (*vid. supra*) pero, también, a un pilar central para apoyo de los caballetes que sostendrían la conducción de madera.

El empleo de la madera en obras hidráulicas romanas no es un hecho excepcional. Aparte de la utilización de troncos para la creación de *fistulae* (Hodge, 1992, 111-112) y del montaje de canalones colgados en los escarpes de las montañas alpinas del Valais (Morizot, 2002), se considera que en países del Mediterráneo y del Norte de África, donde las tormentas estacionales son frecuentes, debió ser práctica habitual la construcción de canales de madera para el cruce de barrancos (Hodge, 1992, 106 y 418 n. 32). El uso de este tipo de estructuras, limitado a conducciones de abastecimiento agrícola o minero, facilitaría su reposición en caso de ser arrastradas por una avenida, a la vez que prevendría del riesgo de ruina de los estribos laterales.

Una solución similar fue la adoptada en la conducción de uso mixto rural y urbano de Los Bañales (Uncastillo, Zaragoza), donde se han conservado treinta y dos pilares contruidos con sillares que servirían de apoyo a un *specus* de madera (Beltrán Martínez, 1977).

No hay ninguna evidencia de posibles estructuras de cubierta ni en los tramos excavados ni en los contruidos, por lo que hay que considerarlos

canales descubiertos. Plinio, en su *Historia Natural*, diferencia los *corrugi*, acueductos descubiertos de uso agrícola o industrial, del *aquaeductus*, que, al ir tapado (*testudinatus*) es apto para el abastecimiento urbano de aguas potables (González Tascón, 2002, 108-113). Vitruvio, por su parte, aconseja que el canal vaya cubierto para evitar que el agua se corrompa, impidiendo además la caída de objetos y la entrada de animales a la conducción (*De architectura* libro VIII).

Este tipo de canales descubiertos suelen localizarse en zonas montañosas o escasamente pobladas. Al no estar tapados, sus orillas deben protegerse mediante caballones de arcilla que evitan la entrada de suciedad (Hodge, 1992, 106). Suelen tener sección rectangular, siendo, generalmente, más anchos que altos. Llegan a tener una amplitud considerable para aumentar su caudal, pero presentan pendientes suaves que garantizan el lento fluir de las aguas.

Los acueductos del Túria reúnen estas características. Sus pendientes son, en general, muy reducidas, especialmente para los valores aconsejados por los textos latinos que conocemos. Vitruvio (*De architectura* libro VIII) propone una pérdida de medio pie por cada 100 pies recorridos (5 ‰) y Plinio (*Naturalis Historia*), 1 *silicius* (0,6 cm) por cada 100 pies (2 ‰). Las rasantes de las dos primeras conducciones son del 0,39 y 0,56 ‰ respectivamente, mientras que las de la cuarta y la quinta están alrededor del metro por kilómetro (0,91 y 1,14 ‰). El cálculo de pendiente de la tercera conducción (1,92 ‰) no es concluyente debido a los escasos restos documentados.

Estos desniveles concuerdan con las pendientes que actualmente se consideran válidas para los canales a superficie libre, que deben mantenerse entre el 0,5 y el 1,5 ‰. Otras conducciones de época romana aportan valores similares, como el *Aqua Appia* (0,6 ‰), el *Aqua Virgo* (0,2 ‰) o el *Aqua Alexandrina* (1,0 ‰) en Roma, los acueductos de Nîmes (0,34 ‰), Metz (0,56 ‰) o Saintes (0,87 ‰) en la Galia o los de Trier (0,6 ‰) en Germania y Bologna (1,0 ‰) en Italia (Hodge, 1992, 347-348).

Con pendientes tan reducidas, la velocidad de las aguas desciende considerablemente, por lo que son necesarios cajeros amplios que aseguren los caudales requeridos. Las secciones de las conducciones del Túria oscilan entre los 1,80 x 0,60 m (6 x 2 pies) del Acueducto 2 y los 0,90 x 0,45 m (3 x 1,5 pies) del Acueducto 3, mientras que el Acueducto 1 tiene unas dimensiones de 1,20 x 0,60 m (4 x 2 pies) y los dos canales restantes de 0,90 x 0,60 m (3 x 2 pies). La amplitud de los *corrugi* determina, a su vez, el tamaño de sus subestructuras y la magnitud de las labores de excavación. Estas secciones permanecen constantes en toda la longitud de los recorridos conocidos, lo que sugiere que sus aguas son dirigidas a destinos localizados más allá de las últimas evidencias documentadas.

Los caudales aportados por las conducciones son considerables. Sin tener en cuenta el valor calculado

para el Acueducto 3, dada la inexactitud de su pendiente, las mayores descargas son las de los Acueductos 4 y 5, con valores en torno a los 100.000 m³ al día. Se estima que el *Aqua Virgo* (100.000 m³) o el *Aqua Traiana* (113.000 m³) en Roma conducían una cantidad similar. Por su parte, la menor pendiente de los Acueductos 1 y 2 determina una menor descarga, pese a su mayor tamaño en sección. Sus caudales diarios son de 56.000 y 73.600 m³ respectivamente, comparables a los 73.000 m³ del *Aqua Appia* en Roma (Hodge, 1992, 347).

El cálculo del volumen de agua transportada por el acueducto molinero de Albarracín a Cella aporta unos valores similares a los del Acueducto 1 para un calado de 0,90 m (Navarro, 2002), pero en ambos casos son cantidades muy alejadas del caudal del acueducto de Alcanadre-Lodosa, estimado en 249.000 m³ diarios (Mezquíriz, 1979, 144) y de los 7.000 m³/día de la conducción industrial de Barbegal (Hodge, 1992, 260).

Las referencias epigráficas a canales de riego son muy escasas, pero en *Hispania* se conocen tres de gran interés. La más antigua es la denominada *Tabula Contrebiensis*, datada en el año 87 a.n.e. En ella, se registra la sentencia de un pleito entre dos poblaciones de la ribera del Ebro por la construcción de un canal para regar las tierras situadas al oeste de Zaragoza (Fatás, 2008). La segunda, es el denominado *Bronce de Agón*, fechada en época de Adriano y en el que se recoge el reglamento de una comunidad de regantes del valle del Ebro (Beltrán Lloris, 2008). Finalmente, una inscripción sobre caliza datada en el siglo II d.n.e. (*CIL* II 3586 y 5961) dedicada por los decuriones dianenses a un personaje de nombre desconocido en agradecimiento por canalizar las aguas de lluvia y por proporcionar trigo a los habitantes de *Dianium* en un año de malas cosechas (Rabanal y Abascal, 1985).

DESTINO Y CRONOLOGÍA

Es difícil, en general, que se conserven restos materiales de los canales de uso agrícola o industrial, ya que suelen consistir en simples canales a cielo abierto sin grandes obras de fábrica. Cuando estas conducciones discurren en terrenos rocosos, la perduración de los canales es mayor, pero si las zanjas están excavadas en la tierra, como en las zonas agrícolas, son difícilmente detectables tras su colmatación. Además, los antiguos terrenos de cultivo han continuado por lo general en explotación durante siglos, lo que ha contribuido a la desaparición de las escasas huellas que los canales pudieran haber dejado. Finalmente, el desarrollo urbanístico del área metropolitana de Valencia ha provocado la transformación de grandes áreas del territorio con la consiguiente pérdida de información arqueológica.

Los últimos tramos conocidos de la red de acueductos se localizan entre los términos de Riba-roja de Túria y Manises, coincidiendo con el inicio de la comarca natural denominada *El Pla de Quart*. Esta región

está rodeada por las elevaciones de la *Serra Perenxisa* al sur, las lomas de Cheste al Este y *Los Carasoles* y *El Collado* al norte. Se caracteriza por sus suelos de naturaleza aluvial, muy aptos para usos agrícolas, y por su relieve en suave declive hacia el este, surcado por barrancos que desaguan en la cercana albufera.

El número de yacimientos de época romana documentados en la comarca por la que discurren los acueductos es muy reducido. Únicamente se conocen dos áreas muy próximas con concentraciones de materiales en las partidas del *Quint* y del *Carot*, al este de la actual población de Riba-roja. La primera podría estar relacionada con el trazado del Acueducto 3 y, muy probablemente, con la puesta en explotación de las tierras situadas entre éste y el río. La segunda, de muy poca entidad, tal vez convendría relacionarla con los trabajos de excavación o mantenimiento del muy próximo Acueducto 2. En la zona donde se pierde el rastro de las conducciones se localizan los yacimientos de *La Llobatera* (Riba-roja de Túria), horno alfarero de cerámica común datado entre los siglos III y IV d.n.e. (Marimón y Porcar, 1990), y de *La Cova* (Manises), estructura hidráulica de *opus caementicium* e importante concentración de materiales cerámicos alto-imperiales y de construcción.

De manera teórica, se ha ensayado la prolongación de sus recorridos conforme a los desniveles evidenciados. Los trazados resultantes describen una red divergente que se extiende de norte a sur por toda la comarca del *Pla de Quart* hasta llegar a la fractura este-oeste determinada por la *Rambla del Poio*, el *Barranc del Gallec*, el *Barranc dels Cavalls* y el *Barranc de Xiva*, descartando, definitivamente, la pertenencia del denominado acueducto de *Els Arcs* al sistema (ya rechazado previamente por su análisis tipológico) y la posible prolongación del Acueducto 5 (recuérdese, de aguas no aptas para el abastecimiento urbano) hasta la ciudad de *Valentia*.

La concentración de explotaciones agrícolas romanas en el *Pla de Quart* es conocida desde hace años (Sanchis, 1987) y recientemente se ha visto incrementada por hallazgos de nuevas *villae* como las del *Pou de la Sargueta* (Hortelano, 2007), *La Rosa Fina*, en proceso de excavación, *La Masía de Cardona* o el *Pla de Nadal II y III*. Actualmente se ha propuesto la existencia de un área centuriada en la franja oeste del territorio de *Valentia*, denominada Valencia C, en proceso de estudio por González Villaescusa.

La cronología aportada por los materiales recogidos en superficie en estos yacimientos se enmarca invariablemente entre mediados del siglo I d.C. y finales del IV o inicios del V, con presencia de *sigillatas* sudgálicas, hispánicas y africanas A, C y D.

La villa del *Pou de la Sargueta* es la única en la comarca que, de momento, ha sido objeto de excavaciones sistemáticas que han permitido identificar su planta y establecer su evolución. Su excavación define un primer momento constructivo de época flavia sobre el que se asientan los edificios que conforman

el entramado principal de la villa, construidos a mediados del siglo II. A finales del III, las estructuras deben encontrarse, en gran parte, arrasadas, por lo que se procede a su reconstrucción, abandonándose, definitivamente, a finales del siglo IV o inicios del V.

La dotación de agua a este conjunto de explotaciones agrarias podría estar en el origen del sistema hidráulico del sur del Túria, por lo que cabría considerarlo coetáneo al establecimiento de la centuriación. Teniendo en cuenta la cronología de las *villae* conocidas, se podría proponer su datación en época flavia o, todo lo más, en época antonina, coherente, por otra parte, con la técnica constructiva empleada en la ejecución de los acueductos.

Ignacio Hortelano Uceda
Arqueólogo
ignacio.hortelano@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, L., 1985: *Historia de la provincia de Alicante I. Edad Antigua*, Alicante.
- ALMAGRO-GORBEA, A., 2002: «El acueducto de Albaracín a Cella (Teruel)», *Artifex. Ingeniería romana en Hispania*, 213-240, Madrid.
- BELTRÁN LLORIS, M., 2008: «La epigrafía romana sobre el agua en la cuenca media del Ebro. El «bronce de Agón»», *Aquaria. Agua, Territorio y Paisaje en Aragón*, 84-93, Zaragoza.
- BELTRÁN LLORIS, M. y VILADÉS, J. M., 1994: «*Aquae Romanae*. Arqueología de la presa de Almonacid de la Cuba (Zaragoza)», *Museo de Zaragoza. Boletín*, 13, 127-293.
- BELTRÁN MARTÍNEZ, A., 1977: «Las obras hidráulicas de los Bañales (Uncastillo, Zaragoza)», *Symposium de Arqueología Romana*, 92-129, Barcelona.
- CABALLERO, A. y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., 1982: «Presas romanas y datos sobre poblamiento romano y medieval en la provincia de Toledo», *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 14, 411-425.
- CAMARERO CASAS, E., BEVIÁ i GARCÍA, M. y BEVIÁ i GARCÍA, J.F., 1989: *Tibi, un pantano singular*, Els valencians i el territori nº 3, Valencia.
- CAVANILLES, A.J., 1795-1797: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*, Madrid.
- CEÁN BERMÚDEZ, J.A., 1832: *Sumario de las antigüedades romanas que hay en España*, Madrid.
- DANVILA, A., 1890: *Antigüedades valencianas: las ruinas de Pallantia*, Valencia.
- DIAGO, F., 1613, *Anales del Reyno de Valencia*, Valencia.
- DOÑATE SEBASTIÁ, J. M., 1966, «Riegos romanos del Mijares», *Archivo de Prehistoria Levantina*, XI, 203-214.
- FATÁS, G., 2008: «El pleito más antiguo de España. *Tabvla Contrebiensis*», *Aquaria. Agua, Territorio y Paisaje en Aragón*, 80-85, Zaragoza.
- FLETCHER, D., 1964: «Acueductos romanos en término de Ribarroja del Turia», *I Congreso Nacional de Comunidades de Regantes. Notas sobre la antigüedad de la agricultura y el regadío en tierras valencianas*, 316-320, Valencia.
- GARCÍA MERINO, C., 2006: «Avance al estudio del acueducto de Uxama», *Nuevos elementos de ingeniería romana. III Congreso de Obras Públicas Romanas*, 167-194, Astorga.
- GARCÍA GARCÍA, H., 1982: *Notas para la historia de Vall d'Uxó*, Vall d'Uixó.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I., 2002. «La ingeniería civil romana», *Artifex. Ingeniería romana en Hispania*. Madrid, 33-176.
- GRAU, I. y MORATALLA, J., 2004: «El campo y la agricultura», *Iberia, Hispania, Spania. Una mirada desde Ilici*, 119-124, Alicante.
- HODGE, A. T., 1992: *Roman Aqueducts and Water Supply*, London.
- HORTELANO, I. 2007: «El Pou de la Sargueta (Riba-roja de Túria, Valencia). Una villa en el territorio de *Valentia*». *Lucentum*, XXVI, 115-126.
- JALDERO, F de P., 1849: «Plano de los restos de los antiquísimos canales existentes en el término de Ribarroja que vienen de Villamarchante y se pierden en Manises», en *Memoria habiendo obtenido el título de Socio de Mérito en la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, Valencia.
- JARABÚ, E., 1986: «Los acueductos romanos», *Ribarroja del Turia a través de su historia*, Tomo I, 87-118, Ribarroja de Túria.
- JIMÉNEZ SALVADOR, J. L., 1995: «Referencias historiográficas sobre el acueducto de Peña Cortada (Los Serranos, Valencia)», *Arse*, 28-29, 217-234.
- LLORENTE, T., 1887-1889: *España, sus monumentos y artes. Su naturaleza e historia*, Barcelona.
- MADOZ, P., 1845: *Diccionario geográfico-estadístico e histórico de Alicante, Castellón y Valencia*, Valencia.
- MALISSARD, A., 1996: *Los romanos y el agua. La cultura del agua en la Roma antigua*, Barcelona.
- MARIMÓN, J. y PORCAR, E., 1990: «Partida de la Llobatera (Riba-roja de Turia, Camp de Turia)», *Excavacions arqueològiques de Salvament a la Comunitat Valenciana 1984-1988 II, Intervencions rurals*, 183-185, Valencia.
- MATÍAS, R., 2006: «La minería aurífera romana del noroeste de Hispania: Ingeniería minera y gestión de las explotaciones auríferas romanas en la Sierra de Teleno (León-España)», *Nuevos elementos de ingeniería romana. III Congreso de Obras Públicas Romanas*, 213-260, Astorga.
- MEZQUÍRIZ, M. A., 1979: «El acueducto de Alcanadre-Lodosa», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 1, 139-146.
- MORENO, I., 2008: «*Libratio Aqvarvm*. El arte romano de suministrar las aguas», *Aquaria. Agua, Territorio y Paisaje en Aragón*, 124-143, Zaragoza.
- MORIZOT, P., 2002: «A propos des bisses du Valais. Une technique romaine empruntée à l'Orient ou à l'Afrique?», *Helvetia Archaeologica*, 129, 30-41.

- NAVARRO, F., 2002: «Estimación de la capacidad hidráulica del acueducto romano de Albarracín a Cella (Teruel)», *Artifex. Ingeniería romana en Hispania*, 239-240, Madrid.
- ORTIZ PALOMAR, E. y PAZ PERALTA, J. A., 2005: *Los Bañales (Uncastillo), Los Atilios, La Sinagoga (Sádaba)*, Zaragoza.
- ORTIZ PALOMAR, E. y PAZ PERALTA, J. A., 2008: «La vida corriente de las aguas en el Aragón romano. Trabajos públicos y placeres privados», *Aquaria. Agua, Territorio y Paisaje en Aragón*, 94-123, Zaragoza.
- PREVOSTI, M., 2006: «L'època romana», *Història Agrària dels Països Catalans*, 293-435, Barcelona.
- RABANAL, M. y ABASCAL, J. M., 1985: «Inscripciones romanas de la provincia de Alicante», *Lucentum*, IV, 203-204.
- RIBERA, A., 1998: *La fundació de València*, Valencia.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. y SASTRE, I., 2002: «La red hidráulica en las minas romanas de oro del noroeste hispano: Las Médulas», *Artifex. Ingeniería romana en Hispania*, 241-272, Madrid.
- SANCHIS SIVERA, J., 1922: *Nomenclator geográfico-eclésiástico de los pueblos de las diócesis de Valencia con los nombres antiguos y modernos de los que existen o han existido, notas históricas y estadísticas, relación de castillos, pobladores, objetos de arte notables, restos arqueológicos, festividades, cofradías, etc., etc.*, Valencia.
- SANCHIS, J. R., FERNÁNDEZ, M. y BEGUER, V., 1987: «Notas para el estudio del poblamiento romano en el Pla de Quart», *Torrens*, 5, 9-22.
- TÖLLE-KASTENBEIN, R., 1993: *Archeologia dell'acqua. La cultura hidráulica nel mondo classico*, Milano.
- VALLS DAVID, R., 1902: *Pallantia, vulgo (Valencia la Vieja); su historia, su río Turia y el Palancia, sus acueductos o canales de riego y abastecimiento de agua a algunas poblaciones y entre ellas nuestra ciudad de Valencia*, Vinaroz.