

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

MEMÒRIES DE LA SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA, VII

FRANCESC PRAT I PUIG

L'AQÜEDUCTE ROMÀ
DE PINEDA

BARCELONA

1936



L'AQUÈDUCTE ROMÀ DE PINEDA

This One



TW8-N1E-QUOW

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

MEMÒRIES DE LA SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA, VII

FRANCESC PRAT I PUIG

L'AQÜEDUCTE ROMÀ
DE PINEDA

BARCELONA

1936

PREMIAT PER LA SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA
L'ANY 1933

Impremta «La Renaixença», Xuclà, 13 - Barcelona

EL PAIS

La conca de la riera de Pineda, al Maresme, està constituïda per la falda SE del Mont Negre, la septentrional de la serralada de can Carreres i la de migjorn dels alts que van de l'església d'Orsavinyà fins a can Forest, de Sant Pere de Riu. En aquesta conca la riera té la primera part del seu curs, que fineix al congost entre Mont Palau i les ramificacions NW del turó de Guàrdia. L'orientació general de la riera en aquest tros és de NW-W a E-SE, o sia que el seu curs fa un angle d'uns 70° cap a l'W amb línia N-S. (Fig. 1).

El sòl de la conca està constituït per pissarres silícies en un 60 per cent, per roques granítiques en un 20 per cent, per calcàries compactes en un 10 per cent, i per porfiritita en el 10 per cent restant. Excepció feta de les roques granítiques i de les de porfiritita, totes les altres són roques permeables que poden mantenir una deu d'aigua relativament regular i abundosa si s'até al que la conca té de limitat. La seva limitació i el fet de tenir el seu llit de roca, expliquen la més gran abundor d'aigua i regularitat de la deu d'aquesta riera, comparada amb les de la comarca, especialment amb les veïnes de Sant Pol i Santa Susagna, amb conca més gran la primera, però granítica i de porfirina l'altra i per tant, de sòls força més impermeables i, en conseqüència, amb cabals irregulars.

En aquesta primera part del seu curs la riera sol portar quasi sempre aigua que es fon quan la seca és forta a l'indret de can Verd (uns 300 m. més avall de can Bofí).

Després del congost Mont Palau-Guàrdia comença un segon tros pel curs de la riera, de naturalesa ben diferent de l'esmentat, i l'orientació del qual és N-NW a SE-S, o sia, fent angle de 15° al W.

La conca hidrogràfica de la riera en aquesta part està constituïda per una

reduïda zona llarga com el seu curs i estreta entre les comes de Guàrdia, can Comes, Rectoria Vella de Pineda per l'est i les de Mont Palau i turó de can Olivé per occident, que és de terreny granític en els seus extrems E i W i de terrenys d'alluvió al centre de la vall, raó per la qual la riera quasi sempre està seca. L'aigua s'hi fon en tots temps que no sigui època de grans pluges a l'indret de can Palau, i quan la seca és forta, a can Verd, com abans he dit. Cal tenir molt present el fet que l'aigua arribi quasi sempre i amb certa regularitat de deu a can Bofí i poques vegades a la fi del seu curs per a explicar la necessitat de l'aqüeducte que s'alimentava amb les seves aigües.

RECORREGUT

L'aqüeducte objecte d'aquest estudi devia tenir el seu origen al congost d'un xic més amunt de can Bofí (vegeu (a) de la fig. 1), congost que un altre temps fou més tancat, puix que el rocam de la riba esquerra fou pedrera per a calcinar. Aprofitant-se, doncs, de l'estret, devien construir un mur per a estancament, clarificació i regularització de l'aigua de la riera, que era la que alimentava l'aqüeducte. En el nostre cas cal pensar que la resclosa tenia per objecte més que res derivar l'aigua vers el canal de l'aqüeducte.

Això succeïa a nombrosos aqüeductes; així Frontinus, testimoni irrefutable per ésser contemporani de la construcció dels grans aqüeductes romans, ens diu: «Les aigües subministrades pels dos aqüeductes de l'Anio són les que conserven menys llur puresa, provenen d'un riu que freqüentment té les aigües roges»¹. Més avall diu: «No s'ha limitat el nostre príncep a augmentar l'abundor i la puresa de les principals conduccions; va creure possible purificar més el nou Anio, i per això va ordenar que en lloc d'agafarse (l'aigua) al riu mateix, es prengué d'un dipòsit...»².

L'arqueologia ens dóna mostres: a Mèrida en el gran dipòsit *Charco de Proserpina*, sobre el Guadiana, que alimentava l'aqüeducte dit de *Los Milagros*; al nord d'Àfrica n'hi ha diversos i es diu que l'aqüeducte de Tarragona recollia les aigües del riu Gaià en un embassament. Cagnat, diu: «Els romans comencen per captar les aigües que ja han reconegut bones, per mitjà de galeries de drenatge que fan sortir a la superfície si es tracta de deus, i si es volen agafar les aigües d'una riera abundosa ho fan per mitjà de mur

1) *De aqueductibus urbis Romae commentarius* Paris, Didot, 1878, pàg. 324.

2) *Id.*, *id.* *id.*

de derivació... La disposició del murs de derivació varia poc. Uns tallen normalment el corrent, però en les planes, quan els murs atenyien una gran llargada, a dreta i esquerra de la riba, determinaven grans dipòsits que servien de reserva. En els llocs tancats formaven un dic que desviava el curs de les aigües per a conduir-les al lloc escollit.»³

Que l'aigua de l'aqüeducte en estudi devia tenir aquest origen es pot demostrar per trobar-se el tros de canal de més amunt un xic abans de can Bofí a uns 2'5 m sobre el nivell de l'actual llit de roca de la riera i a uns 5 m a la seva esquerra. Malgrat no trobar cap indicatiu de la resclosa, l'aqüeducte no podia tenir un curs gaire més llarg des d'aquest lloc, per la proximitat i poca alçada que té sobre la riera.

D'altra banda, a uns 180 m més amunt es troba el congost esmentat que devia permetre fer un mur poc costós i ben aguantat, lligant-lo amb les roques dels cantons, mur que podia molt bé satisfer la doble necessitat de regularització i clarificació de la deu i més que res provocar la seva derivació vers el canal.

Després del lloc on hi devia haver la resclosa, que està a uns 65 m sobre el nivell del mar devia començar el curs de l'aqüeducte i es devia derivar per la riba esquerra de la riera sobre un terreny planer de 180 m de llargària en direcció NW-SE. És de creure que d'aquest primer tros en bona part hi ha el canal soterrat entre 1 i 2 m de fondària.

Als 180 m del congost en la direcció esmentada, un camí de carro avui inutilitzat fa un trenc al terraplè de la plana i va a buscar el pla de la riera, que era el camí practicable. Aquest trenc ha deixat veure els dos primers trossos d'obra de l'aqüeducte a què abans em referia orientats NW-SE. El fragment de més amunt està somogut i amb un pa d'obra dessota el canal del qual resta el fons i la paret dreta (A de la fig. 1). El de més avall està *in situ* i ens dóna el fons del canal i la paret esquerra en una llargada de 5 m excavats (B). Aquest tros es continua per una llargada que no puc precisar per no haver-lo excavat. Més avall l'obra de l'aqüeducte va acostant-se a la riera per tal de passar el segon congost.

A uns 50 m al SE del tros B, apareix com aguantant el camí que hi passa a sobre, al peu de la riera en una llargada de 14 m un tros de mur *in situ*

3) CAGNAT, R. i CHAPOT, V., *Manuel d'Archéologie romaine*, vol. I, Paris, 1916, pàg. 92.

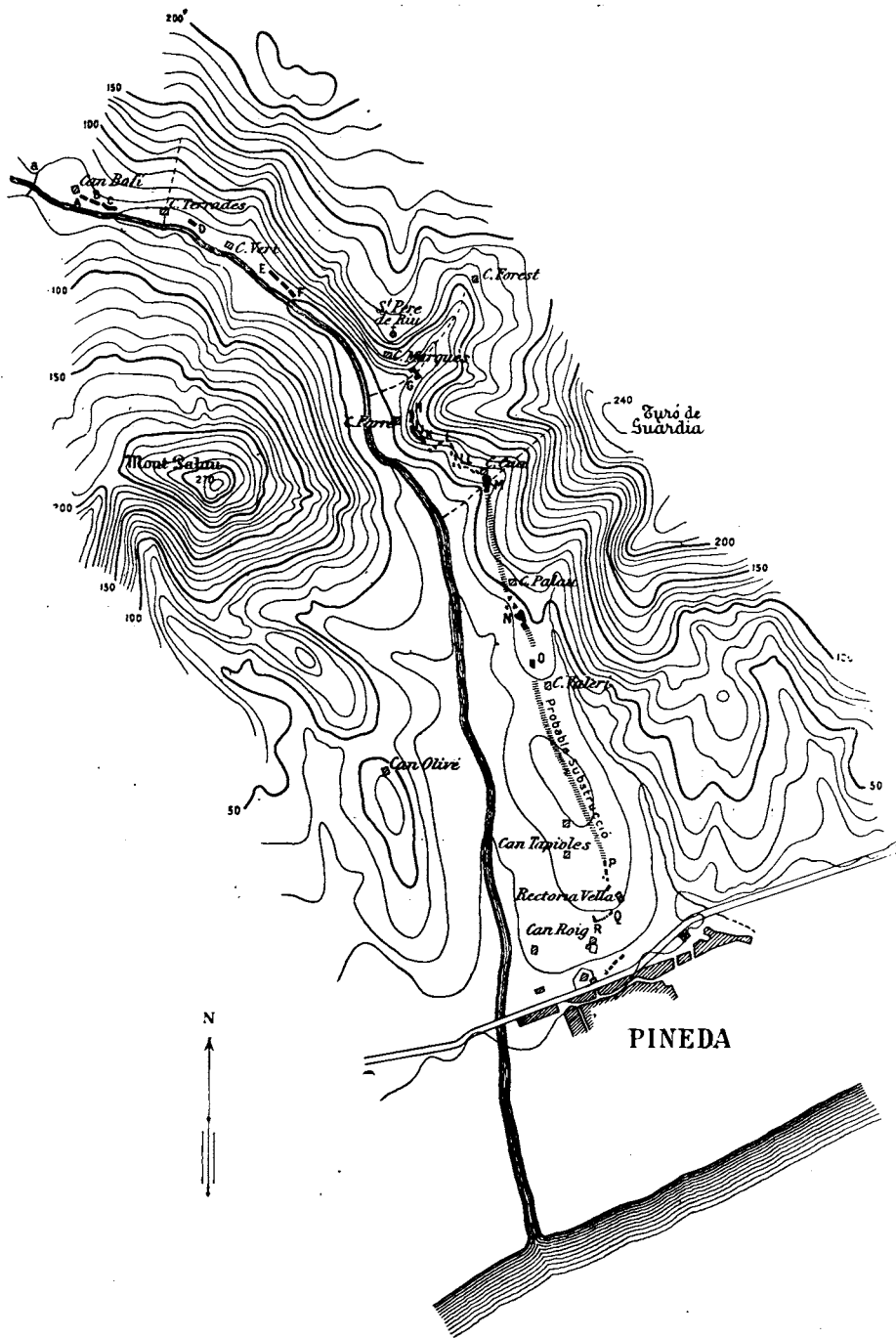


Fig. 1 - Situació i recorregut de l'aqüeducte
Escala 1 : 25.000

d'uns 2 m d'alt. Aquest tros forma dues rectes en angle de 25° al W la de més amunt i de 40° al W la de més avall (C). En aquest tros, la conducció s'encreua amb la corba de nivell de 60 m. Després, seguint els accidents del terreny, descriu una volta cap al N passant per darrera can Terrades. 50 m més avall d'aquesta casa hi ha un tros d'obra d'uns 3 m de llarg constituït pel fons del canal somogut, i la paret esquerra adaptada a la roca viva *in situ* (D). Més avall devia fer una petita corba cap al NE després de la qual pren la direcció NW-SE en una llargada de 560 m.

D'aquest tros, que no devia ésser absolutament recte per tal de seguir els accidents de l'escabrós terreny, resten, ultra trossos esmicolats i caiguts a uns 100 m al SE de can Verd, uns trossos de canal encinglerats que amb la paret esquerra *in situ* amb diversos fragments de fons es segueixen uns 20 m amb la direcció dominant NW-SE (E).

Un trenc d'uns 30 m d'ample separa el tros (E) de l'(F) que és un mur esgraonat *in situ* de 8 m de llargada per 4 d'alçada amb restes del fons i alguna de les parets del canal. L'orientació és N-NW-S-SE; així comença un sortint cap enfora.

En un llarg espai de 360 m no es troba cap tros fins al peu de can Marquès, on, per tal de construir la quantitat més reduïda d'obra per a saltar el torrent que ve de la Font del Ferro, l'aqüeducte s'endinsa fins a passar-lo quasi a peu pla i es separa bon xic de la línia NW-SE que el regia. En aquest lloc hi ha un tros d'obra de 15 m de llarg constituït per un mur a ambdós cantons d'una arcada de 3'12 m de diàmetre (única per a saltar el torrent). A sobre hi ha el llit del canal amb *testaceum* i l'arrencament de les parets. L'orientació és NW-SE (G).

Després de l'arc la conducció devia fer una ràpida giravolta cap al SW. Si bé és cert que manca la part del seu començament, en ésser a la part més sortint, tenim els trossos de darrera can Farré, uns 350 m més al S del tros G, que ens donen l'espai més nodrit en restes.

El primer tros es troba a uns 150 m en línia recta a l'E de can Farré; és un mur de 6 m de llargada constituït per dues rectes en angle orientat 25° a l'W el primer tros i NS el segon. Aquest mur recolza sobre la roca viva i presenta el canal i el mur ben conservats (H).

Uns 100 m més avall en direcció SE hi ha un tros de mur recte de 14 m de llarg i 4 d'alt, orientat 22° a l'W que té el canal soterrat i recolza sobre la

roca, ara en part menjada per les aigües (I). Vuit metres més avall apareix un altre tros de 2 m de llarg amb les mateixes característiques i orientació de 30° a l'W (J).

Després d'un trenc de 3'55 m al S de l'últim tros, n'hi ha un de 13 m de llarg i 1'90 d'alt màxim, constituït per 3 rectes de 2'80 m la de més amunt, 5'50 la del mig, i 4'80 m la de més avall, respectivament orientades en angles de 20°, 40° i 12° a l'W. Té el canal amb la seva paret SW somoguda, i té el fonament sobre la roca (K).

Després vénen una sèrie de trossos despresos, que estudio en dues agrupacions numerades de L¹ a L⁶ la primera i de Ll¹ a Ll⁵ la segona. La numeració complementària comença pels trossos de més amunt.

Els trossos d'aquests dos grups pel fet d'ésser despresos, estan sempre a un nivell inferior al que devien tenir abans, però en conjunt donen indicis que el recorregut descriu un arc convex endinsant-se al final del mateix arc a la vall del torrent de can Cua amb el sol fi de salvar-lo construïnt el nombre més reduït possible d'arcades. L¹ és un tros de mur de 3 m de llarg per un d'alt, que té el canal soterrat; L² és un tros de 2 m amb restes del canal; L³, un tros de mur de 2'60 de llarg per 1'40 d'alt que té sobre el canal intacte; L⁴, un tros de la part inferior del mur que té 1'40 m de llarg; L⁵, un tros inferior del mur que té 1'40 de llarg; L⁶, un tros de mur sense canal de 2'12 de llarg; L⁶, un tros del mur de 4'40 de llarg per 0'90 d'alt, soterrat en la part inferior, i en la superior dóna al fons del canal.

Aquests trossos s'extenen en un segment de 150 m de llargada. Dels trossos dels grups Ll, Ll¹ ens dóna un tros de mur de 7 m de llarg i 0'80 m d'alt amb el fons del canal a dalt. Ll², un altre de 1'20 m de llarg, tombat; dóna per alçada l'ample del mur amb el fons del canal i inicis de les parets vore-res. Ll³, dos trossos que tenen en total 2'40 m de llargada amb el canal mancat de la paret esquerra. Ll⁴, un tros de 2'60 m de llarg per 0'60 d'alt, que no dóna el llit del canal i Ll⁵, un tros de 4 m de llarg que té el canal soterrat.

Fins aquí l'aquëducte en quasi tot el seu curs s'adapta a la vessant SW de les comes de la riba esquerra de la riera, en alguns llocs tan encinglerada, que la conducció dóna la sensació d'estar penjada: com en els trossos E, F, H, I, J, K. Els altres trossos estan adaptats a pendents més suaus.

Que això ocorria en altres aquëductes romans ens ho evidencia Frontinus en dir «... hem fet fer models en els quals es veuen les valls i els rius que tra-

vessen [els aqüeductes] com també els conductes recalcats a les vessants de les muntanyes»⁴. E. Gsell diu: «La conducció del canal ... segueix, en tant que és possible, els flancs dels pujols»⁵ i referint-se a l'aqüeducte de Chêrchel «... el canal passa pel flanc d'una muntanya»⁶.

D'aquí endavant, l'aqüeducte transcorre pèr comes de vessants dolços en terrenys de sòl granític poc accidentat.

A pocs metres del tros Ll⁴, hi ha un tros d'obra de 29'30 m de llarg per 5'50 d'alçada màxima constituït per 9 m de mur adaptat al terreny de la riba dreta del torrent de can Cua, i 20'30 m fent 4 arcades i el començament d'una cinquena, que és trencada.

Al llit del torrent hi ha trossos d'arcades caigudes que devien enllaçar amb la riba esquerra. L'orientació única d'aquest tros d'obra és N-NE-S-SW (M).

Uns 375 m en direcció SE a la riba esquerra del torrent que passa pel peu de can Palau, hi ha sis trossos d'arcades caigudes N¹ i el començament de les arcades per dita riba constituït per un tros d'arc enllaçat amb 3'60 m de mur dret, però somogut, orientat NW-SE (N²). Al bell peu d'aquest mur, pel cantó SE hi ha un tros d'un mur caigut de 7 m de llarg, que dona al fons del canal N³, mur complementari de l'altre per a arribar la conducció a peu pla del terreny.

A 120 m en direcció S-SE de N³ i a 50 m al NW de can Valeri, al peu del camí que va de Pineda a can Palau, hi ha un tros esmicolat de 3 m de llarg orientat N-S *in situ* constituït per una part del mur adaptat sobre una roca que aguanta el fons del canal amb la paret esquerra (O).

En un espai de 625 m no es troba cap resta de la conducció, i al final d'aquest tros en direcció SE del tros O, es troben al marge W del camí esmentat, entre l'encreuament del que va de can Tapioles a la Rectoria Vella de Pineda, sis trossos despresos de l'obra, dels quals només tres ofereixen veritable interès i són: el P¹, corresponent a la part de dalt del mur en l'arrassament d'on devia començar el canal; el P², un tros de mur d'uns 3 m de llarg, mig soterrat, construït en un aparell molt regular; i el P³, un tros de 0'60 m de llarg, que dona el fons del canal. Els restants trossos són fragments de murs esbotzats que no ofereixen gran interès. És de creure que el camí soterra part de

4) FRONTINUS, *De aquaeductibus urbis Romae commentarius*, pàg. 309.

5) GSELL, E., *Les monuments antiques de l'Algérie*, vol. I, Paris, 1901, pàg. 211.

6) GSELL, E., *Les monuments antiques de l'Algérie*, I, pàg. 253.

la conducció. L'orientació, en aquest tros, sembla ésser la de l'actual camí NW-N-SE-S.

Cent metres més avall del P³ en la direcció esmentada, al peu del camí, en el lloc d'on se'n deriva un altre cap a can Roig, hi ha un tros de mur orientat N-NE-S-SW que després fa una volta quasi en angle recte Q¹. Més avall del marge, a uns 5 m de l'anterior, un tros d'obra soterrada, que sembla haver estat el fons del canal, és orientat NE-SW (Q²) el qual li devia permetre molt bé enllaçar amb el tros abans esmentat. Un xic més avall es troben els dos trossos Q³ i Q⁴ que són murs despresos.

Els trossos del grup Q, si bé no és segur que pertanyin a l'aqüeducte, sembla molt probable que ho siguin, puix que llur orientació, mida i estructura s'hi adiu. D'altra banda, a 7 m del tros Q⁴, seguint la seva orientació, hi ha el *lacus* (R) que, per les seves característiques, és ben segur que pertany a l'obra de l'aqüeducte. La paret de migjorn, que té 13 m és orientada NE-E-SW-W, i s'enllaça als seus extrems amb dues d'altres en angle recte. L'alçada màxima de la paret interior del *lacus* és avui d'uns 50 cm.

A 200 m del *lacus*, en sentit SW hi ha la casa de can Roig als volts de la qual hi havia la major part de les habitacions de la villa que es devia servir de les aigües subministrades per l'aqüeducte.

Amb aquestes dades és ben fàcil traçar el recorregut de l'aqüeducte en la part compresa entre can Boff i les arçades de can Cua, puix que les restes són prou abundoses i el pendent de les muntanyes prou accentuat per a fer-nos veure amb precisió quin espai entre les corbes de nivell ben properes les unes a les altres devia ésser el travessat pel canal. Però el problema es complica en voler continuar el recorregut després de can Cua, per la relativa poca quantitat de restes i per la imprecisió a dir on recolzava, per ésser terreny de conreu i subjecte, per tant, a variacions de nivell.

Per la meua part em resulta difícil explicar-me per què en espais tan llargs, com en els compresos entre can Cua i can Palau, que passa de 300 m i can Valeri i can Tapióles, que passa de 600 m, no hi ha ni una resta d'obra, per esmicolada que sigui, tan voluminosa com la de l'aqüeducte en qüestió. Podrien haver-se soterrat la major part dels murs, però que no en surti ni un és cosa més difícil d'explicar, sobretot en considerar que en el recorregut anterior no es passen 100 m sense que n'aparegui un tros o altre.

Aquest fet poc explicable, la naturalesa del sòl, la seva forma i les dades

aportades per altres arqueòlegs, em fan creure la possibilitat que l'aqüeducte recorregués, soterrat, els espais abans dits i el comprès entre can Palau i can Valeri.

Aquesta possibilitat és corroborada per la naturalesa del sòl, de granit en descomposició anomenat sauló, que és fàcil de treballar, i per haver aparegut entre can Cua i can Palau, a uns cinc metres sota del que devia ésser rasant del canal, una mina d'1'50 m d'alt per 0'70 m. d'ample de secció, acabada en volta de mig canó, orientada NE-SW, la qual va cap el lloc on devia empalmar amb les arcades M N evitant així una volta que hauria hagut de descriure si s'hagués adaptat al terreny.

Aquesta mina, més que altra cosa, sembla ésser una obra de drenatge, i atinent que entre can Cua i can Palau no hi ha cap resta exterior de l'obra de l'aqüeducte, en haver-hi el drenatge podem suposar l'obra per la qual es devia fer el canal soterrat, que és probable que ho fos, com ho proven les dades anteriors.

Cozzo esmenta altres mines molt semblants a l'esmentada, fetes per a aquesta finalitat. Diu: «El sòl de la campanya romana és encreuat d'una xarxa formidable de petites galeries o *cuniculi* excavades a la pedra o al sauló, de les quals s'ignora en gran part l'ús precís, però se suposa que servien a fi de benefici hidràulic i de drenatge. En general tenen la secció corresponent a un rectangle sobrepujat d'un semicercle»⁷.

El fet que al cantó SE dels trossos núm. 3 comenci immediatament el turó que sobrepuja 5 m, turó envestit perpendicularment pel mur N²⁻³, que desapareguin en sec les restes de la seva continuació, que no reapareixin fins passat el turó a uns 120 m, i que P¹ sigui a tocar i perpendicular al marge de l'aixecament del terreny, el qual devia envestir si no fes un revolt molt sobtat del qual no resta res, com tampoc del curs que seguia per espai de 700 m, són altres motius que em fan creure en l'existència de la conducció soterrània, freqüent als aqüeductes romans, com ho abona, entre altres autors, Frontinus en dir-nos: «Les parts soterrànies ... en temps de Claudi eren ... Lítqua Apia, d'11,190 passos en tenia 11,130 soterrànies ... de 43,000 passos que tenia l'Anio Vell, sols 211 eren sobre terra ... De 61 mil 710 passos que tenia l'Acqua Marcia, 54,247 eren soterrats ... De 14,105

7) Cozzo, G., *Ingegneria Romana*, Roma, 1928, pàg. 122.

la conducció. L'orientació, en aquest tros, sembla ésser la de l'actual camí NW-N-SE-S.

Cent metres més avall del P³ en la direcció esmentada, al peu del camí, en el lloc d'on se'n deriva un altre cap a can Roig, hi ha un tros de mur orientat N-NE-S-SW que després fa una volta quasi en angle recte Q¹. Més avall del marge, a uns 5 m de l'anterior, un tros d'obra soterrada, que sembla haver estat el fons del canal, és orientat NE-SW (Q²) el qual li devia permetre molt bé enllaçar amb el tros abans esmentat. Un xic més avall es troben els dos trossos Q³ i Q⁴ que són murs despresos.

Els trossos del grup Q, si bé no és segur que pertanyin a l'aqüeducte, sembla molt probable que ho siguin, puix que llur orientació, mida i estructura s'hi adiu. D'altra banda, a 7 m del tros Q⁴, seguint la seva orientació, hi ha el *lacus* (R) que, per les seves característiques, és ben segur que pertany a l'obra de l'aqüeducte. La paret de migjorn, que té 13 m és orientada NE-E-SW-W, i s'enllaça als seus extrems amb dues d'altres en angle recte. L'alçada màxima de la paret interior del *lacus* és avui d'uns 50 cm.

A 200 m del *lacus*, en sentit SW hi ha la casa de can Roig als volts de la qual hi havia la major part de les habitacions de la villa que es devia servir de les aigües subministrades per l'aqüeducte.

Amb aquestes dades és ben fàcil traçar el recorregut de l'aqüeducte en la part compresa entre can Bofí i les arcades de can Cua, puix que les restes són prou abundoses i el pendent de les muntanyes prou accentuat per a fer-nos veure amb precisió quin espai entre les corbes de nivell ben properes les unes a les altres devia ésser el travessat pel canal. Però el problema es complica en voler continuar el recorregut després de can Cua, per la relativa poca quantitat de restes i per la imprecisió a dir on recolzava, per ésser terreny de conreu i subjecte, per tant, a variacions de nivell.

Per la meua part em resulta difícil explicar-me per què en espais tan llargs, com en els compresos entre can Cua i can Palau, que passa de 300 m i can Valeri i can Tapioles, que passa de 600 m, no hi ha ni una resta d'obra, per esmicolada que sigui, tan voluminosa com la de l'aqüeducte en qüestió. Podrien haver-se soterrat la major part dels murs, però que no en surti ni un és cosa més difícil d'explicar, sobretot en considerar que en el recorregut anterior no es passen 100 m sense que n'aparegui un tros o altre.

Aquest fet poc explicable, la naturalesa del sòl, la seva forma i les dades

aportades per altres arqueòlegs, em fan creure la possibilitat que l'aqüeducte recorreu, soterrat, els espais abans dits i el comprès entre can Palau i can Valeri.

Aquesta possibilitat és corroborada per la naturalesa del sòl, de granit en descomposició anomenat sauló, que és fàcil de treballar, i per haver aparegut entre can Cua i can Palau, a uns cinc metres sota del que devia ésser rasant del canal, una mina d'1'50 m d'alt per 0'70 m. d'ample de secció, acabada en volta de mig canó, orientada NE-SW, la qual va cap el lloc on devia empalmar amb les arcades M N evitant així una volta que hauria hagut de descriure si s'hagués adaptat al terreny.

Aquesta mina, més que altra cosa, sembla ésser una obra de drenatge, i atinent que entre can Cua i can Palau no hi ha cap resta exterior de l'obra de l'aqüeducte, en haver-hi el drenatge podem suposar l'obra per la qual es devia fer el canal soterrat, que és probable que ho fos, com ho proven les dades anteriors.

Cozzo esmenta altres mines molt semblants a l'esmentada, fetes per a aquesta finalitat. Diu: «El sòl de la campanya romana és encreuat d'una xarxa formidable de petites galeries o *cuniculi* excavades a la pedra o al sauló, de les quals s'ignora en gran part l'ús precís, però se suposa que servien a fi de benefici hidràulic i de drenatge. En general tenen la secció corresponent a un rectangle sobrepujat d'un semicercle»⁷.

El fet que al cantó SE dels trossos núm. 3 comenci immediatament el turó que sobrepuja 5 m, turó envestit perpendicularment pel mur N²⁻³, que desapareguin en sec les restes de la seva continuació, que no reapareixin fins passat el turó a uns 120 m, i que P¹ sigui a tocar i perpendicular al marge de l'aixecament del terreny, el qual devia envestir si no fes un revolt molt sobtat del qual no resta res, com tampoc del curs que seguia per espai de 700 m, són altres motius que em fan creure en l'existència de la conducció soterrània, freqüent als aqüeductes romans, com ho abona, entre altres autors, Frontinus en dir-nos: «Les parts soterrànies ... en temps de Claudi eren ... Lítqua Apia, d'11,190 passos en tenia 11,130 soterrànies ... de 43,000 passos que tenia l'Anio Vell, sols 211 eren sobre terra ... De 61 mil 710 passos que tenia l'Acqua Marcia, 54,247 eren soterrats ... De 14,105

7) Cozzo, G., *Ingegneria Romana*, Roma, 1928, pàg. 122.

passos de l'Aigua Verge, 12,865 són soterrats ... L'Aigua Claudia té 46,406 passos i 36,230 són soterrats⁸.

I Vitruvi, que ens diu: «Si, al contrari, es troben muntanyes intermèdies entre la població i el començament de l'aqüeducte cal fer galeries que travessin sota terra...⁹».

Frontinus, en un altre lloc del seu tractat, diu: «Actualment, quan un d'aquests conductes s'enruna de vell, en lloc d'ajustar-se al recorregut que seguia sota terra, hom sosté el seu nivell per mitjà d'arcades per tal d'abreujar el seu curs...»¹⁰. Això podria fer creure que de llavors endavant no s'emprés la tècnica del soterrament; però amb les dades que Gsell¹¹ ens dona d'aqüeductes romans d'època segurament posterior a Frontinus, pertanyents al terreny provincial del N d'Àfrica tan flòrid a la segona i la tercera centúria, en dir: «La construcció era al més freqüentment subterrània...» i el fet que l'aqüeducte de Chelva (província de València), d'època segurament posterior a Claudi, tingui la construcció soterrada, permet deduir, malgrat el que afirma Frontinus, la probabilitat que la conducció de l'aqüeducte en els trossos dits, fos soterrada, baldament la construcció fos de la segona o la tercera centúria.

8) FRONTINUS, *De aquaeductibus urbis Romae commentarius*, pàg. 304.

9) VITRUBI, *De Architectura*, VIII, VI, edició Choisy, vol. III, pàg. 97.

10) FRONTINUS, obra esmentada, pàg. 304.

11) GSELL, *Les monuments antiques de l'Algérie*, I, pàg. 211.

EL BASAMENT

Abans de començar l'estudi de les modalitats i de la tècnica de construcció de cada una de les parts de l'aqüeducte, hem de dir quelcom de les primeres operacions de la construcció: l'anivellació, el replanteig, i com a conseqüència d'aquestes operacions, estudiar el basament de l'obra en els diferents llocs.

Amb la doble idea de conduir l'aigua el més ràpidament possible i de fer els dispendis més imprescindibles, el *librator*, tècnic d'anivellació, anà buscant el lloc del pendent de la muntanya o de la coma que, segons la «Dioptra», la *Libra aquaria* o el «Corobat»¹², era el de nivell immediatament inferior al del lloc d'observació pel qual havia de passar l'aqüeducte.

Un cop assenyalat el nivell, si el sòl era planer i el canal de l'aqüeducte podia adaptar-s'hi, sense necessitat de fer marrada, es prescindia del mur i la conducció tenia 14 cm d'obra soterrada; si un sot poc gran trencava el nivell que sostenia el sòl, era terraplenat amb una barreja de petits palets amb fang pastat que, convenientment pitjat, feia un llit segur. (Això es pot veure al tros B).

Si la conducció transcorria per un lloc d'alts i baixos, la sostenien per un mur sense fonament quan corresponia a una depressió del terreny (trossos C i F, H, I, J, K, L, Ll, O i P) i el canal sol en la forma abans dita quan el terreny donava el nivell (trossos A, B, D i E). Si en un tros llarg s'havia de sostenir el nivell

12) Cozzo, en la seva obra (*Ingegneria romana*, pàg. 123) ens diu: «...la dioptra inventada per Eró d'Alexandria, és constituïda per un nivell d'aigua posat sobre d'un llarg bastó graduat que serveix per a donar el nivell i amidar el terreny simultàniament».

L'altra era la «libra aquaria», que era com l'actual nivell d'aigua en el qual els tècnics romans no tenien gaire confiança. I, per fi, hi havia el Corobat, *chorobates*, que era un rectangle d'uns 20 peus (5'20 m.) als extrems del qual dos nivells donaven l'horitzontal. L'anivellació amb aquests aparells era a força de repetir molt l'operació i per aquesta raó era bon xic difícil no equivocar-se.

sobre mur i es podia també adaptar el canal al terreny fent una volta que no fos massa accentuada, ho feien. (La volta que feia entre N després el tros soterrat i O la d'entre P¹ i el *lacus*). Si es tractava de travessar un torrent no tenien inconvenient, aplicant la norma anterior, a desviar la conducció de la seva línia d'orientació general per tal de fer el menor nombre possible d'arcades (G, M i N).

Si la conducció feia el seu recorregut per terrenys de roca viva, adaptaven la construcció als sortints de les roques i unien els seus extrems per mitjà de murs en lloc de fer zig-zagues al canal per a seguir el terreny. Això es comprova principalment als trossos I, J i K (vegeu figura 2).

Si el mur que unia els sortints havia d'ésser molt llarg o costós, adaptaven el canal a la corba del terreny de la volta que hauria avantatjat el mur, tot i fer marxada. (El que hauria hagut d'unir els extrems E i F).

Per això en un tros recte dels murs, tant podia haver-hi alçades de 4 metres com trossos amb el canal sol adaptat a l'esmussament d'una roca sortint.

Quan recolzava sobre roca que presentés una superfície inclinada, solien fer-hi un esmussament en forma de graó que no era de l'amplada del mur (trossos E, H, I i K).

En aixecar el mur, el recolzaven quan era possible, a la paret de roca viva; si la roca tenia algun sortint, el trencaven, i si, per contra, quedava algun buit a la roca, per a millor recalcar-lo, era emplenat.

En resum, pot dir-se que l'aqüeducte s'adaptava als accidents del terreny sempre que no s'oposessin a la brevetat del recorregut, i aquest a la idea de construir sense fer grans obres de sosteniment.



Fig. 2 - Pla dels trossos I J K adaptats als sortints de les roques

ELS MURS

En estudiar els murs concretarem la nostra atenció en l'element de sosteniment del canal deslligant del dit estudi aquells trossos d'obra en què el canal té un petit pa d'obra a sota, que és la base per al seu suport. Els dits trossos seran tractats en paràgraf a part en estudiar el canal.

Dels murs estudiaré primerament l'aparell exterior, l'estructura interna, l'amplada llur, segons els llocs, i, per fi, la tècnica de construcció emprada.

El mur és de pedres lligades amb morter. Les pedres que s'empren són sempre les del lloc mateix on transcorria l'aqüeducte; així fins a can Cua són calcàries, compactes de naturalesa foliosa i pedres silícies; unes i altres de color negrós.

De can Cua a can Roig per travessar la conducció terreny de naturalesa granítica, empren pedres d'aquesta naturalesa de color groguenc ataronjat barrejat amb altres de calcàries, sia per a fer el gran aparell de fora, sia en forma de palets transportats de la riera per a barrejar pel mig. En aquesta part hi ha alguna pedra de les anomenades d'ull de serp.

Les pedres, si bé no eren en forma de carreus, eren inspirades per la idea del carreu. Sempre són trencades a cops de martell i presenten per la part de fora una superfície plana, cosa fàcil donada llur naturalesa quasi sempre foliosa. Sempre o quasi sempre tendeixen a la forma rectangular amb la proporció corrent de 2 de llarg per 1'30 d'alt.

Les pedres són disposades en filades d'alçada diferent, segons el lloc que ocupaven respecte al sòl i al seu pendent. Les filades no sempre eren constituïdes amb una sola pedra que en donés l'alçada, sinó que hi havia vegades que dues de sobreposades feien l'alçada de la filada.



Fig. 3 - Tros de mur després
Es poden veure les lloses sobre les quals hi ha el canal

Cal notar que l'alçada de les pedres d'una mateixa filada, quan no ocorria el que abans he dit, era quasi sempre constant.

El morter amb què lligaven les pedres és un morter fort, fet amb calç i sorra més grossa que la corrent d'avui, que prové de la riera veïna.

Vegem un cas pràctic de l'aparell: El tros L³ (fig. 3) té en l'actualitat 3 filades. La filada més baixa conserva tres carreus que amiden 50, 50 i 65 cm de llarg, per 20, 30 i 25 cm d'alt, respectivament, el primer, el segon i el tercer carreu. La segona filada té 5 carreus entre 40 i 50 cm de llarg per 30 i 25 d'alt. La tercera filada, amb pedres entre 20 i 40 cm de llarg per 12 cm d'alt, té algun menudall encastat per entremig. En la part baixa hi ha una pedra que hi fou posada per a adaptar el mur a un sot.

Sobre la tercera filada hi ha un afilemament de lloses d'uns 4 ò 6 cm d'alt i de llarg variable, que és, com si diguéssim, el coronament dels murs per a començar-hi a sobre l'obra del canal (figs. 3 i 4).

Aquesta filada, que no surt més que el mur, és més sortida que la paret del canal i es troba a tots eis trossos en què el canal transcorre sobre mur. Hi ha trossos de mur que no presenten varietat en la grandària de les pedres de

les filades i d'altres que, com el que hem estudiat, les tenen més grosses a baix tot mantenint-se un xic empentides les de sobre per a reduir bon xic llurs mides les de més amunt. (Això ocorre als trossos F, H, I, J, K i als de L).

Per a arribar a certes conclusions i apreciar dades sobre les grandàries de l'aparell cal que fem una enumeració: El tros C que travessa un tros planer al peu del riu, té carreus que oscil·len entre 25 i 10 cm de llarg per 8 i 12 d'alt, dominant els de 20 per 12. Per tant, l'aparell és regular i igual en tot el mur.

Els trossos H, I, J i K tenen la primera filada amb pedres entre 30 i 55 cm de llarg per 30 cm d'alt, i les altres filades entre 20 i 40 cm de llarg per 20 centímetres d'alt; dominen, però les de 30 cm per 20 cm.

La filada superior té un aparell més petit. El pendent del sòl on transcorren aquests trossos és molt accentuat (uns 3'15 m de desnivell per 10 m de llargada).

Tots els trossos del grup L tenen les mateixes característiques dels murs abans estudiats amb aparell que oscil·la entre 30 i 50 cm de llarg per 30 i 40 cm d'alt, les primeres filades (dues generalment), i entre 30 i 50 cm de llarg per entre 10 i 20 d'alt en la resta de l'aparell, menys a la filada de dalt, que és més petita. El pendent del sòl en l'àrea d'aquest grup continua molt accidentat.

Els trossos dels grups Ll no tenen la filada 1^a més gran que les altres, ni la de més amunt més petita. Una regularitat més gran de les pedres caracteritza aquests trossos que amiden entre 20 i 35 cm de llarg per 15 i 20 d'alt; dominen, però, les filades de 15 cm d'alt. El terreny que travessen té un pendent d'uns 1'70 m de desnivell per 10 m de llargada, i el sòl és de terra a la qual s'adapta la conducció sense fonament.

El tros O, amb pedres de 20 cm de llarg per 15 d'alt, travessa un tros planer. El mur que hi ha al tros P té un aparell molt regular amb pedres entre 20 i 25 cm de llarg per 12 i 18 d'alt, corrent de 12 cm.

De totes aquestes dades es dedueix que hi ha dues classes de murs que es distingeixen per llur aparell. Uns amb aparell força regular i amb mides d'uns 20 a 25 cm de llarg per 12 a 15 cm d'alt, que són iguals per a totes les filades (C grup Ll, O i P) que, com se sap, transcorren per terrenys planers i tenen llur suport sobre terra, i d'altres amb filades més grosses a baix, entre 30 i 55 cm de llarg per 20 i 40 cm d'alt i filades entre 20 i 40 cm de llarg per 20 cm d'alt al mig i amb filada més petita a sobre. Aquests murs són en pendents forts de la muntanya i recolzen sobre llit de roca.

Tots aquests murs tenen l'arrasament de la part superior fet amb lloses de 4 a 6 cm d'alt (fig. 4).

Els murs tenen una estructura interna que reflecteix l'aparell exterior. Són construïts amb abundor de morter i pedra que, si bé és irregular en la disposició horitzontal, en el sentit de la seva llargada s'adapta a la disposició exterior del mur, fent filades, per bé que no són tan regulars. Quan el canal tenia el seu suport directe sobre la roca, el petit esglaó esmussat era cobert amb una capa de 5 a 7 cm de morter, sol o barrejat amb rajol esmicolat (*opus testaceum*), que lliga el mur amb la roca i el preserva d'humitats, tros H, el qual es comprova a més entre altres en el tros I i F. Si la roca ho permetia, el mur s'hi recolzava, qual-sevol que fos la seva superfície, però si era massa accidentada en trencaven els sortints i deixaven que la seva secció fos el·líptica.

Quan arribaven a una alçada d'uns 14 cm abans d'arribar al nivell que havia de seguir el canal, feien un arrasament que, en alguns trossos, era amb palets de riera (vegeu fig. 4), entre uns 10 i 20 cm de llarg per 5 i 10 cm d'alt (N^3 i P^2) arrasament que per fora es tradueix en les llosanes esmentades.

El mur tenia la part forana vertical menys el tros I que, per la seva molta alçada, 4 m, té una primera part inclinada cap enfora i una altra cap endins. La seva amplada és diferent segons els llocs. El mur C té una amplada de 0'75 m; l'H, I i J, 1'10 m; K, 1'12 m; L³, 1'07; Ll¹, 0'98 m; Ll², 0'98 i P¹, 0'73 ò 0'75 m.

Comparant aquestes dades amb les subministrades sobre la mida de l'aparell, resulta haver-hi una perfecta harmonia entre els murs d'aparell gros i amplades que passen d'un metre i els d'aparell més petit i d'amplada inferior a un metre, cosa que permet establir les següents normes: Com més pendent té el sòl, més gran és l'aparell i l'amplada del mur, com si la forma en què es precipiten les aigües així ho exigís (puix que altra raó no pot haver-hi, ja que els trossos de muntanya tenen més ferm suport en la roca), cosa que té con-

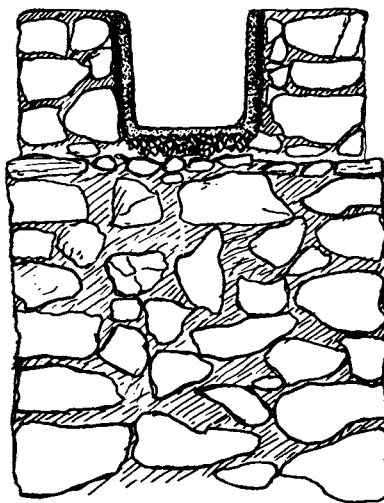


Fig. 4 - Secció del mur i canal del tros I



Fig. 5 - Detall del mur esgraonat

sonància amb el que diu Frontinus «... com també els aqüeductes recalcats a les vessants de les muntanyes que exigeixen la més gran i la més assídua vigilància per a consolidar-los i desobstruir-los»¹³. I entre trossos de pendent dolç o planer, l'aparell (més petit que els trossos molt pendents) és igual, però el gruix del mur és més estret com més pla és el terreny sobre el qual passa.

Observant la direcció dels diferents trossos de mur i llur verticalitat, vaig poder comprovar que tots, sense excepció, presenten la superfície del mur forà completament plana i vertical; que cap de les pedres que el componen no surt enfora del pla de la superfície; que les pedres del tros C, entre altres, són recobertes a trossos pel morter que presenta en els seus sortints una superfície també ben plana, i que quan la conducció havia de canviar d'orientació, s'en-

ganxava a la recta precedent un altre tros de mur, igualment recte, amb orientació diferent, fent, per tant, en el seu exterior la volta en angle, a causa d'emprar-se taulons en la construcció que donaven l'orientació i la verticalitat del mur.

La unió d'aquests trossos rectes, a jutjar per les juntures que queden, (les tres de K, la de H i la de C) es feia per mitjà de simple contacte de l'aparell, sense que hi hagi enllaç de cap de les pedres d'un recte de mur amb les de l'altre recte, (fig. 5) i el fet que totes les juntures (de C, F, H i K), presentin inclinació per dalt, cap a l'esquerra, mirant al mur pel cantó de la riera, fa creure que la construcció dels murs es feia per trossos i que començà per can Bofí i anà baixant fins a can Roig, puix que no és lògic que acabessin la construcció

13) FRONTINUS, *De aquaeductibus urbis Romae commentarius*, pàg. 309.

d'un recte de mur sortint cada cop més el mur mentre s'alçava, com seria si comencessin la construcció des d'avall; per contra, l'acabament del recte en forma atalussada, com ho és en el cas de construir des d'amunt, s'avé amb les lleis de l'estàtica i de la lògica, permet un perfecte suport al tros de més avall i facilita, tant com en el cas contrari dificultats, la construcció de l'obra.

Per això, com que el tros d'enllaç d'acabament atalussat és el de més avall, pot deduir-se que la construcció devia començar per la part superior del curs de l'aqüeducte i devia anar baixant fins a la fi.

Resta per estudiar un mur de tipus diferent de l'estudiat, que mereix una consideració especial: El tros F és, com he dit, un mur d'alt màxim de 4 m escalonat amb 5 graons d'alçada desigual. El més alt és el de més amunt, i cada un surt respecte al mur de sobre 12 cm.

L'aparell és de pedres molt ben escairades lligades amb morter, fent filades de 20 i 30 cm d'alt el primer graó i de 12 cm en les filades dels graons restants (fig. 5). A la part inferior el mur que havia de derivar més endavant s'adapta al sortint d'una roca i presenta la seva superfície en forma convexa. La tècnica especial d'aquest tros respon al fi de poder adaptar-lo millor al terreny i fer més ferm l'arrencament del mur que havia de començar una giravolta cap enfora.

ELS ARCS

L'aqüeducte en el seu recorregut troba quatre torrents que, si bé quasi sempre són secs, quan la pluja és molt abundosa, porten prou aigua per a fer necessària una obra de sosteniment de l'aqüeducte per mitjà d'arcades.

Els torrents que travessa són: un que va a parar al darrera de can Terrades; un que ve de la Font del Ferro, passant per Sant Pere de Riu, un que passa al peu de la casa enrunada anomenada can Cua i l'altre que passa pel peu de can Palau. Tots aquests torrents, l'amplada dels quals va en augment progressiu des del de can Terrades fins al de can Palau, tenen, menys el de can Terrades, obra de les arcades.

L'estudi de les dites arcades l'hem de fer en dues parts per exigir-ho així la diferent disposició dels materials emprats en una d'elles respecte a les altres. En primer lloc, per la més gran importància de l'obra, estudiarem les arcades del torrent de can Cua i del de can Palau, que són assenyalades a la carta amb les lletres M i N.

Les arcades de can Cua (figs. 6 i 7) són quatre de dretes i una de caiguda. Les altres tres que devia haver-hi per a arribar al marge de l'altre cantó han desaparegut segurament soterrades.

Pel cantó nord les arcades estreben en un mur d'uns 7 m de llarg per un d'alt en el seu començament i 1'05 d'ample, mur que porta la conducció sobre les arcades que tenen llur suport sobre un terreny de 3 ò 4 m de fondària, respecte al del començament del dit mur.

Les arcades tenen llur rasament sobre uns pilars de secció rectangular o lleugerament trapezoïdal en algun cas que amiden 1'79 m de llarg, cara a ponent, i 1'75 m cara a llevant, per 1'21 d'ample, la base de la primera pi-



Fig. 6 - Les dues arcades del cantó S. del tros M vistes des de Ponent

lastra del cantó N, i 1'80 m la segona, 1'80 m la tercera i 1'75 la quarta, de llarg de les dues cares per 1'21-22 m d'ample en la respectiva secció de les bases; i 1'77, 1'76, 1'78 i 1'70 de llarg respectivament en la 1^a, 2^a, 3^a i 4^a pilastra a la cara ponent, i 1'75, 1'74, 1'72 i 1'68 m de llarg respectivament, també per la cara de llevant, per 1'21-22 m d'ample de les pilastres en llur part més alta.

L'alçada sobre el terreny actual és de 2'32 m en la 1^a; 2'35 la 2^a; 2'77 la 3^a i 3'10 m la 4^a pilastra. La distància entre les pilastres és de 3'03 m entre el mur i la 1^a pilastra 3'24 m entre la 1^a i 2^a, 3'50 entre la 2^a i 3^a, i 3'71 entre la 3^a i 4^a.

Com es pot veure, les pilastres tenen un petit talús i una lleugera disminució de la superfície de la paret del cantó E, que és la del cantó on envesteix el corrent del torrent respecte a la de W.

El pla superior de les pilastres és horitzontal.

L'obra de les arcades que és muntada sobre les pilastres i la del mur d'enllaç té 1'05 m de gruix i la seva superfície ve a plom.

Les arcades tenen un diàmetre de 3'42 m la 1^a; 3'44 m la 2^a; 3'70 m la 3^a i 3'85 m la 4^a, però la fletxa de l'arcada és de 1'69 m, 1'70 m, 1'75 m i



Fig. 7 - Les dues arcades i el mur d'enllaç del cantó N. vistes des de Llevant

1'80 m respectivament a la 1^a, 2^a, 3^a i 4^a arcada que no corresponen als radis que, segons el diàmetre, haurien de tenir els arcs, sinó que manquen 4 cm, 2 cm, 10 cm d'alçada d'arc respectivament per a donar el radi; per tant, els arcs són quasi de mig punt els dos primers, i rebaixats els altres dos.

La distància que separa el punt més alt de l'arc fins a l'anivellament de les lloses que, com en els murs, hi ha sobre de les arcades, és de 0'98 m el 1^r arc, de 0'92 m el 2ⁿ, 0'75 el 3^r i 0'60 el 4^t. Totes aquestes dades em permeten deduir que la distància entre les pilastres i l'amplada de les arcades va en augment mentre s'acosten al llit del torrent; que les pilastres en el cantó d'on ve el corrent són més estretes i que les de més a prop del llit del torrent són menys amples; tot això es fa per oferir menys resistència a l'aigua que pugui portar el torrent.

L'eixamplament progressiu fa que, donada l'alçada de les pilastres i el forçat pendent del llit del canal, s'hagin de rebaixar els arcs, puix que si no fos així sobrepassarien el fons del canal.

Aquestes arcades semblen fetes per a un lloc diferent d'aquell en què estan situades, ja que les aigües que passen pel torrent mai no són tan abundoses com

per a necessitar que les amplades dels arcs s'engrandeixin i les llargades de les pilastres s'empetiteixin per a deixar-les transcórrer sense obstacle. Probablement llur construcció fou dirigida per un arquitecte avesat a construir semblants obres, on devia ésser necessari prendre aquestes midas de precaució o que devia seguir les normes de tècnica que ho aconsellaven.

L'eixamplament de les arcades del mig de la vall ocorre, segons ens diu Espérandieu, a l'aqüeducte del Pont du Gard», prop de Nimes: «A cada filera l'obertura de les arcades decreix progressivament a comptar de la més gran i varia entre 19'20 m i 15'50 m¹⁴ i també en els aqüeductes del N d'Àfrica entre altres un, del qual, Gsell, diu¹⁵ que té tres arcs i que el del mig és molt més gran que els altres (Kamisa).

L'aparell està compost de pedres de diferents colors, groguenc, rogenç i negre, i de diferents grandàries (de 7 a 20 cm d'alçada), tallades a cops de martell amb angle força perfecte les dels cantons, que, lligades amb morter, són disposades horitzontalment en el sentit de llur llargada.

Ultra la disposició horitzontal, l'obra presenta uns rasaments cada 53 centímetres en les pilastres i cada 0'60 cm en les arcades assenyalades a l'exterior per mitjà de palets i pissarres que fan una filada perfecta amb la línia superior ben horitzontal, arrasaments que afecten tota l'obra menys la pilastra 1^a. Al bell sobre de l'arrasament hi ha uns forats rodons de 4 cm de diàmetre que travessen en el mur d'un cantó a l'altre (figs. 8 i 9).



Fig. 8 - La pilastra tercera on es veuen els arrasaments i els forats

14) ESPÉRANDIEU, Émile, *Le Pont du Gard et l'Aqueduc de Nimes*, Paris, 1926, pàg. 38. («Petites Monographies des grands édifices de la France»).

15) GSELL, *Les monuments antiques de l'Algérie*, I, pàg. 255.

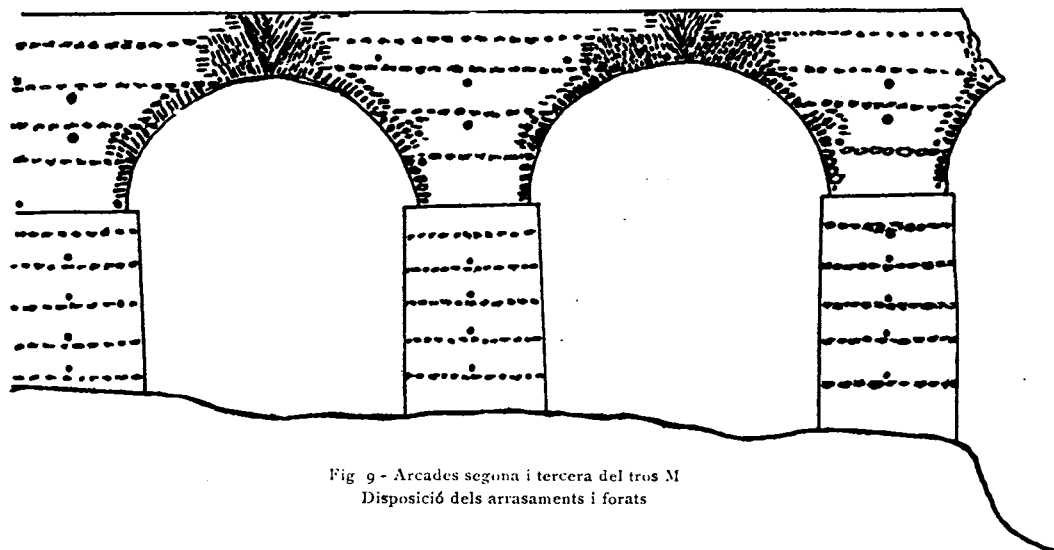


Fig 9 - Arcades segona i tercera del tros M
Disposició dels arrasaments i forats

També cal fer notar que a les arcades en lloc de dovelles no hi ha sinó estrets trossos pissarrosos que no serveixen forma radiada respecte al centre de l'arcada (fig. 9).

Creu convenient fer una descripció més detallada de la disposició de les pedres:

El començament de les pilastres és fet amb filades perfectament regulars d'uns 15 a 20 cm d'alt que fan com un fonament de 1'50 a 2 m. La pilastra quarta deixa veure, pel cantó del torrent, les filades soterrades pels altres cantons amb una fondària de 1'20 sota de la qual pilastra hi ha una gran pedra a la qual sembla estar lligada.

Sobre d'aquesta fonamentació hi ha un arrasament que després es repeteix tres vegades cada 53 cm i una quarta vegada a 50 cm, 45 cm i 55 cm, del quart arrasament a la segona, tercera i quarta pilastra, respectivament. Al bell sobre de cada arrasament hi ha un forat rodó de 4 cm de diàmetre menys a la cinquena arrasada, que és a sota.

Aquesta disposició afecta les pilastres segona, tercera i quarta. La pilastra primera té les pedres grosses com en la part inferior de les altres (20 ò 30 cm de llarg per 15 ò 20 d'alt) disposades en filades molt regulars. Aquesta pilastra, contràriament a les altres, no té cap forat i només un arrasament (figura 10) a 32 cm de dalt. És de notar que no presenta una superfície tan plana com les altres.



Fig. 10 - La primera pilastra del tros M. amb un sol arrasament. Es veu el major tamany i regularitat de les pedres i l'absència dels forats

A seixanta cm sobre les pilastres hi ha un primer arrasament, i les pedres compreses entre les pilastres i l'arrasament són totes disposades horitzontalment en el sentit de llur llargada, fins i tot les de la part de l'arcada, les quals, per tant, no serven forma radiada (figura 9). En aquest espai hi ha, al bell començament de cada arcada, un petit forat de 3'40 cm. Després les arrasades es repeteixen quatre vegades més cada 60 cm; tenen 2 forats de 4 cm, un a cada extrem i a sobre de l'arrasada, i un de 8 cm a sota i al mig. En l'espai corresponent, entre la 1^a i la 2^a arrasada, a la part de l'arcada, hi ha dues fileres de palets sobreposats inclinats tots en el mateix sentit, imitant així, encara que imperfectament, la forma radiada. Al tercer espai ocorre igual, però els seus palets són més inclinats i al 4^t es fa un gros pa d'unes 4 rengleres de palets sobreposats que van des de l'arc fins al

quart arrasament; la seva inclinació és més accentuada. Entre les lloses de cada cantó de l'arcada de l'espai quart (figs. 9 i 11), queda un espai en forma de triangle invertit que és omplert amb lloses disposades en forma d'espiga, disposició que arriba fins al cinquè arrasament.

El mur d'enllaç amb el terreny no té fonaments, i el seu gruix és de 1'05 m. Té quatre arrasades que disten 53 cm l'una de l'altra i, a més, forats com els dels espais entre les arcades.

Els trossos de can Palau (N) constitueixen un nombre més gran d'arcades, puix que la vall que travessen és molt més ampla; pot calcular-se que devien ésser de 17 a 20.

La descripció queda reduïda a dir que hi ha un tros de mur somogut que al seu extrem té l'arrencament de la primera arcada del cantó S que fa 3'30 m

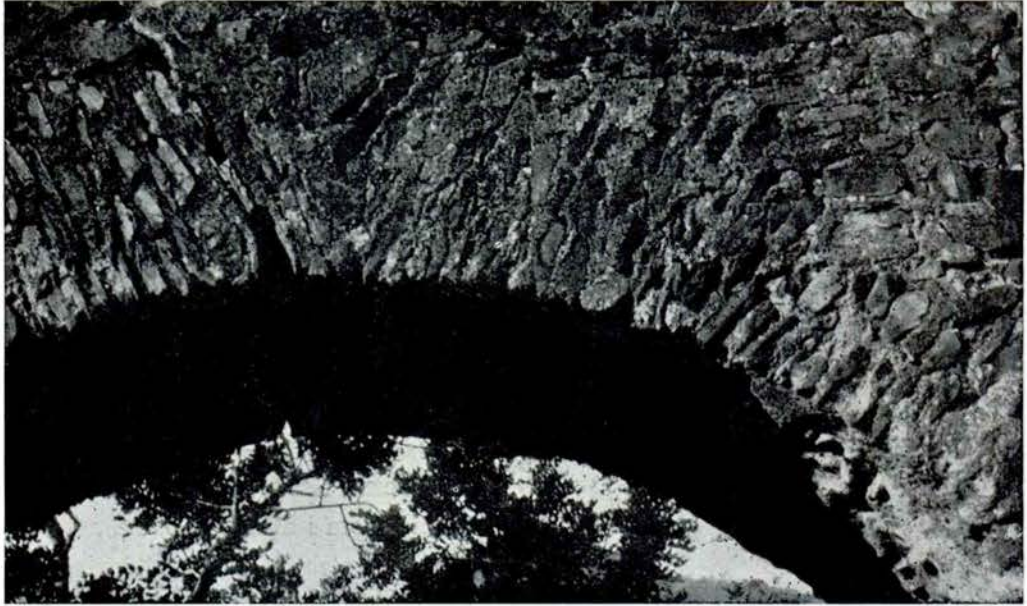


Fig. 11 - Disposició de les lloses en l'espai comprès entre el tercer i quart arrasament

de llarg per 3'25 m d'alt, obra que presenta les mateixes característiques del tros M. Cal fer notar com a única diferència que al mig del segon espai, entre els arrasaments de sobre els pilars, comença la disposició dels palets en forma radiada constituint un gros pa d'alt de 60 cm, cosa que no ocorre a can Cua fins sobre el quart espai.

Els trossos caiguts, en nombre de sis corresponents a arcades, i un a un mur, confirmen el que diem.

L'obra que travessa el torrent de la Font del Ferro, al peu de can Marquès (G), està constituïda per una sola arcada de 3'13 m de diàmetre i 1'56 m d'alçada des del seu centre, que, per tant, és de mig punt (fig. 12); l'alçada des del llit del torrent fins a dalt, és de 3'40 m. L'arcada recolza en un estrep que surt 7 cm del seu arrencament i té el mateix que el mur de l'arcada 1'22 metres d'ample.

L'obra es continua amb 5 m de mur per banda, assentat sobre la roca viva dels cantons. A sobre hi ha restes del llit del canal amb la sola d'*opus testaceum*, i de les seves parets.

La paret del mur presenta una superfície a plom, però molt irregular, amb



Fig. 12. - Arcada i part del mur G

nombrosos bonys, sobretot a la part de la seva unió amb la roca, on sembla eixamplar-se un xic.

El mur està constituït per filades força regulars i horitzontals amb pedres de color negrós entre 25 i 15 cm de llarg per 15 i 7 cm d'alt, lligades amb morter.

L'arcada és feta de dovelles petites i horitzontals al seu arrencament fins a l'alçada de 40 cm, però des d'aquesta alçada s'empren lloses pissarroses entre 40 i 60 cm de llarg per 5 i 10 d'ample que serveixen en tot moment forma radiada.

La superfície poc plana de la paret de l'obra, la no existència de cap forat ni anivellament i la regularitat en la disposició de les dovelles són notes diferencials entre aquesta arcada i les abans estudiades, que cal tenir molt en compte, puix que suposen una manera molt diferent de construir.

EL CANAL

Estudiats els diversos elements que sostenen el canal, ara ens pertoca estudiar aquest (fig. 13), tasca que haurem de fer en dues parts, puix que primer hem d'estudiar aquells segments que tenen connexionada l'estructura del canal amb l'aparell del pa d'obra que el sosté, i després aquells altres que són independents del mur o arcada de sosteniment.

Quan el canal havia de transcórrer sobre terreny que era al nivell o quasi al nivell que havia de tenir la conducció, no els calia fer mur i construïen de la següent manera: feien en primer lloc (fig. 14), una paret d'ample entre 30 i 35 cm per uns 70 cm d'alt, amb pedres força regulars entre 20 i 10 cm de llarg per 10 cm d'alt, disposades en filades; paret que, si el terreny era accidentat, s'hi adaptava.

Un cop feta una paret, a la distància corresponent, aixecaven l'altra pel mateix procediment.

Fetes totes dues parets, si no hi havia cap sot massa profund — si hi era, era terraplenat amb fang i menudall pastats — tiraven una morterada entremig, barrejada amb pedra trinxada fent un pa d'obra que es lligava amb les parets dels cantons per mitjà de pedres d'enllaç que encaixaven cada 80 cm, amb els buits deixats d'intenció a les parets dels costats. El gruix d'aquest pa d'obra era d'uns 23 cm, i a sobre hi ha uns 7'5 cm de llit d'*opus testaceum*.

L'ample del canal i el seu acabat no presenten cap diferència respecte als canals muntats sobre mur que descriuré més endavant; per això deixo de fer-ho ara. Són construïts amb aquesta tècnica els trossos A, B, D i E.

El canal sobre els murs es feia de la següent manera: Sobre dels murs quan s'havien arrasat amb les lloses per fora i els palets que per llurs petites dimensions i llur forma regular permetien fer la superfície ben plana, es procedia a

aixecar les parets del canal a una distància variable dels sortints de fora dels murs tan més gran com més ho és el seu gruix, puix que hi ha trossos en què el sortint és de 4 cm (tros L³) i trossos en què el mur és molt més ample com en G, que dóna 1'22; en aquest cas el sortint del mur respecte a les parets del canal és de 9 a 10 cm.

Les parets del canal eren fetes amb pedres que fan uns 20 cm de llarg disposades horitzontalment i lligades amb morter.

L'amplada del canal està en proporció no constant amb la del mur; així trobem trossos en què té 29 cm (L² amb ample de mur de 98 cm), un altre que té 34 cm (L³ que té 1'07 m) i el tros P¹ que, per tenir el mur de 75 cm d'ample i el canal de 30 cm no podia tenir paret de més de 22 cm.

Cal notar que no sempre les dues parets tenen la mateixa amplada. Aquestes presenten una forma de talús pel cantó del canal, talús que no sempre és igual, puix que a vegades és de 5 mm i altres de 75 mm. L'alçada de la paret és de 31 a 32 cm.

No atribueixo cap finalitat a les irregularitats que es noten a l'amplada, a la pronunciació del talús i a l'alçada de la paret del canal, ans entenc que responen a poca atenció dels constructors.

Les amplades del canal oscil·len entre 25 i 32 cm al fons i fins a 34 cm en la part més alta, varietats que entenc que no tenen altre origen que l'abans esmentat.

Amb aquestes dades queda precisada la secció del canal, que és lleugerament trapezial amb la cara més curta a baix.

Aquestes parets anaven recobertes (fig. 4), la del fons amb un pa d'uns 6 o 7 cm d'*opus testaceum* (rajol trinxat barrejat amb calç) sobre del qual hi ha 1 cm d'*opus signinum* aplanat amb un escampament de calç molt clara, fet



Fig. 13 - El canal del mur K.

amb una escombreta que podia servir perquè les matèries en suspensió de l'aigua no s'hi aferressin i fer-la així més llisquent¹⁶. Les parets dels cantons eren recobertes per dues capes: una d'adaptada a les pedres del mur, d'un gruix variable entre 1 i 2 cm, feta amb calç, cendra i algun tros de carbonissa i sorra de la riera.

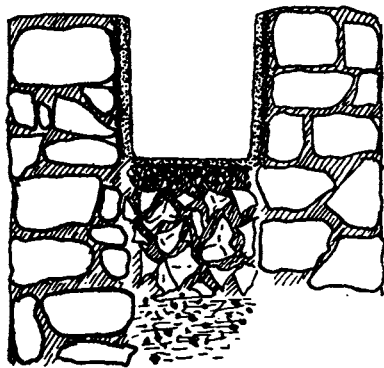


Fig. 14 - Secció, reconstruïda, del suport i canal del tros B

Aquesta capa és igual en la seva composició a la trobada en un *lacus* de Montcada (província de València)¹⁷ i segurament com en aquell, segons afirma l'autor que l'ha estudiat, deuria haver-s'hi barrejat oli, tal com diuen els tractadistes romans que es feia.

Sobre d'aquesta capa n'hi ha una altra de sobreposada d'un cm de gruix feta amb el característic *opus signinum*, capa que s'adaptà a les juntures de baix, fent una petita corba de quart de canya en lloc d'angle.

El canal no tenia les desviacions en angle, com el mur de sosteniment i la paret del mateix canal en la part de fora, sinó que endolcia els revolts fent corbes en lloc d'angles.

Encara que no he pogut trobar cap tros de canal cobert ni amb indicis inequívocs de quin era el seu cobriment, entenc que devia ésser-ho, puix que en tot el seu curs, i especialment en els trossos de muntanya, havia d'ésser inevitable l'obstrucció per la terra i les pedres que amb l'aigua de la pluja hi devien caure.

D'altra banda, la paret del canal, en la seva part més alta, no presenta un acabament complet, puix que no hi ha cap mostra de poliment. Els aqüeductes que he vist tractats, eren coberts.

Per això crec que aquest aqüeducte ho devia ésser i probablement amb una espècie d'*imbrex* d'argila cuita de 6 cm de gruix, amb arc poc pronunciat que fa 40 cm d'ample i 25 de llarg, dels quals n'he trobats tres prop del *lacus*.

16) Cozzo diu en l'obra esmentada, p. 186: «L'*opus signinum* era una espècie de morter fet de rajol finíssim empastat amb puzolana, batut mentre es posa a l'obra. Era particularment usat per la seva relativa impermeabilitat a l'aigua en les parets internes dels aqüeductes...».

17) PRIMITIVO, Nicolás, *El mosaico de la Villa Hispano-romana del Pouaig, de Montcada, en el Museo Provincial de Valencia*, Valencia, 1925, pàg. 29.

Les mides, com es pot veure, s'avenen bé amb què el dit *imbrex* pogués ésser coberta del canal.

Cagnat diu: «Després es construeix el canal (*specus*) aixecant a cada costat de l'espai reservat al recorregut de l'aigua, dos peu-drets d'obra més o menys alts; sobre aquests murs hom feia recolzar una volta destinada a protegir la conducció; tot o només el fons estava cobert d'una capa impermeable a l'aigua. El perfil del canal era o el·líptic, o, més sovint, rectangular amb coberta en volta rectilínia, triangular o trapezial...»¹⁸.

Tot això s'avé amb l'estructura del canal de l'aqüeducte en estudi, menys la part de la coberta.

18) CAGNAT-CHAPOT, *Manuel d'Archéologie romaine*, pàg. 95.

EL LACUS

Per a poder completar l'estudi de l'aqüeducte només ens mancava poder donar dades sobre el *lacus*, i després de no pocs esforços, una cata me'n donà un angle (R) ¹⁹ que es troba enllaçat com qui diu, a la mateixa conducció (fig. 15).

Aquest *lacus* era un gran dipòsit de forma quadrada o rectangular que té la paret del cantó SE de 13 m de llarg.



Fig. 15 - Secció d'un angle del *lacus*

Sota del fons del *lacus* hi ha una estesa de pedres de 30 a 50 cm de llarg per 30 a 35 cm d'alt, lligades amb morter, sobre de les quals hi ha un arrasament fet amb *opus testaceum* i a sobre seu un petit gruix d'*opus signinum*, o siga, amb la mateixa tècnica del fons del canal, però sense l'escampament de calç, i per això la superfície és grollera.

Vorejant la juntura de les parets dels cantons amb el fons, com per a evitar els traspuaments i facilitar la neteja hi ha un minvell de 3 cm d'alt i 7 cm. de llarg acabant amb pendent

de 5 cm. Aquesta revora és sobreposada al fons del *lacus*.

Les parets dels cantons constitueixen un mur que va 35 cm més profund que el pa d'obra de sota el *lacus* i sobrepassa actualment 50 cm al seu fons. Tenen un aparell exterior constituït per grans pedres d'entre 40 i 20 cm de llarg per 15 i 25 cm d'alt que, lligades amb morter amb altres de més petites, fan un

19) Vitruvi, diu: «Quan hagi arribat a la viHa es faci un dipòsit», (*De Architectura*, III, p. 99).

mur d'uns 60 a 65 cm d'ample que per part de dins té la superfície lleugerament atalussada uns 3'5 cm en una alçada de 40 cm.

Les parets del *lacus* tenen morterades impermeabilitzants. Una d'adaptada al mur d'*opus signinum* i de gruix variable. Sobre d'ella una de feta amb morter i molta sorra de la riera de 1'5 cm de gruix, i per fi una altra a l'exterior d'*opus signinum* d'un cm de gruix, que, quan arriba a baix, fa la revora.

ÈPOCA DE LA CONSTRUCCIÓ

Que aquesta conducció d'aigües és romana pot demostrar-se, ultra per ésser construïda amb els materials i modalitats tècniques romanes, com ja s'ha demostrat per les cites aportades, per haver trobat encastat al mur L1³ i al peu del K dos pics d'àmfora en un lloc on no hi ha restes d'haver-hi hagut habitacions romanes; per haver trobat encastat entre el *testaceum* del *lacus*, un tros de terra sigillata; pel color del *testaceum* sempre igual al de la ceràmica romana; per la magnitud de l'obra, i sobretot per estar voltat tot el terreny de les rodalies del *lacus* de gran quantitat de ceràmica romana i per haver sortit de dintre seu força trossos de tegulae i altra ceràmica romana.

El problema es complica en voler dir l'època dintre la romana en què es construí l'aqüeducte en qüestió. És poc estudiada la tècnica rural d'època romana en la possible modalitat provincial Hispànica, i això fa que no hagi pogut recollir cap dada bibliogràfica que em permeti establir l'època en què degué ésser construït. La villa, que amb la seva ceràmica podria donar-me una orientació, no ho fa, puix que té ceràmica corresponent al segle I av. d. J. C., fins al III i possiblement IV d. de J. C.

El fet que hi hagi sigillata encastada al *lacus*, no és sinó un terme *ante quem* que només vol dir que és construït posteriorment a J. C.

Però fent una consideració sobre l'abundor de la ceràmica de la villa en cada època de la seva existència sembla evident notar-s'hi una dominant abundor de la dels segles III i IV, cosa que fa pensar en un augment de població que evidencia el de la ceràmica, o degut a la més gran importància que l'exploració agrícola experimentà amb l'aqüeducte i, per tant, aquest devia ésser d'últims del segle II o del III. En aquesta època es nota el començament de l'ús

de la ceràmica de color de taronja, amb poc vernís, que és la dominant com havem dit.

El que té d'avançat la tècnica de construir, malgrat el seu provincialisme, correspon al gran desenvolupament que tingué l'arquitectura en les grans obres del segle III fetes amb predomini de la morterada sobre el carreu. Termes de Caracalla, Palau de Dioclecià, Basílica de Magenci, entre altres per citar sols les obres monumentals.

Les circumstàncies polítiques i econòmiques que travessa l'Imperi romà en el segle IV no semblen les més propícies per a la construcció d'aquesta classe d'obres.

LLARGADA, DESNIVELL, DEU, FINALITAT

L'aqüeducte, suposant que anés soterrat en els trossos dits, tenia una llargada d'uns 3,500 m, i el desnivell que hi ha entre can Bofí i can Roig és de 40 m; per tant, correspon un desnivell mitjà de 11'5 mm per m de llargada.

Ara bé, les parets del canal tenen enganxat un pa de tosca, producte de les sedimentacions de les aigües, d'alçada mitjana de 5 cm que, donada l'amplada del canal d'uns 30 cm i el desnivell de 11'5 mm per m, donen una deu de 16'1 litres per segon, terme mitjà, i 1.391,040 al dia²⁰.

Pel gruix de la tosca, és pot deduir que l'aqüeducte en qüestió va servir molt de temps.

El *lacus* està situat sobre una coma que resulta enlairada sobre tots els terrenys veïns, menys els del N, ço que permet suposar que, donada l'abundosa deu de 16 litres per segon i la seva situació, una de les principals finalitats de l'aqüeducte seria regar, amb la qual cosa es donaria vida a la rica villa veïna, que se n'aprofitava, a més, per a les seves necessitats.

El fet d'haver trobat restes romanes en altres indrets de Pineda, em fa creure que, gràcies a la villa i a la proximitat a la via romana del Maresme que devia passar pel carrer Major de Pineda, devia sorgir un petit nucli de població que potser es beneficiés de l'aqüeducte.

20) Segons càlcul que devem a l'amabilitat de l'enginyer senyor Antoni de Sales, que el realitzà a precés nostres.

He de fer constar el meu agraïment als senyors Pere Bosch Gimpera, Josep Puig i Cadafalch, Antoni de la Torre i del Cerro, Josep de C. Serra Ràfols i als companys del Foment d'Estudis del Maresme, que en les visites fetes a l'aqüeducte m'encoratjaven a continuar el treball, i al senyor Tapioles, que facilità les meves recerques.

I N D E X

	<u>Plana</u>
El país	5
Recorregut	7
El basament	16
Els murs	18
Els arcs	24
El canal	32
El lacus	36
Època de la construcció	38
Llargada, desnivell, deu, finalitat.	40

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA

	Ptes.		Ptes.
ANUARIS DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS			
Anuaris MCMVII-MCMXX. Vols. I a VI (VI exhaurit). Cada un	60		
Vol VII (MCMXXI-MCMXXVI)	50		
Vol. VIII. MCMXXVII-MCMXXXI.	100		
LES PINTURES MURALS CATALANES			
Fasc. I-IV. (Exhaurits)			
» V.— Sant Sadurn d'Ossormort, Sant Martí Ses-Corts i El Brull.			
		(En premsa)	
LES MONEDES CATALANES, per Joaquim Botet i Sisó.			
Vols. I-III. (Exhaurits)			
L'ARQUITECTURA ROMÀNICA A CATALUNYA, per Josep Puig i Cadafalch, A. de Falguera i J. Goday.			
Vol. I.— Precedents: L'Arquitectura romana; l'Arquitectura cristiana preromànica.			(Exhaurit)
Vol. II.— Des del segle IX a les darreries del segle XI	50		
Vol. III i darrer. — Els segles XII i XIII.			(Exhaurit)
DOCUMENTS PER LA HISTÒRIA DE LA CULTURA CATALANA MIG-EVAL, publicats per A. Rubió i Lluch.			
Vol. I. (Exhaurit)			
» II i darrer	25		
ITINERARI DE JAUME I EL CONQUERIDOR, per Joaquim Miret i Sans (Exhaurit)			
LES OBRES D'AUZIÀS MARCH, Edició crítica en dos volums, en vista de tots els manuscrits i totes les edicions, per Amadeu Pagès.		24	
Edició de 40 exemplars en paper de fil	50		
REPERTORI DE L'ANTIGA LITERATURA CATALANA, per Jaume Massó Torrents.			
La Poesia. Vol I (publicat a despeses del Sr. Francesc Cambó)	45		
DIPLOMATARI DE L'ORIENT CATALÀ, per A. Rubió i Lluch. (En premsa)			
L'ARQUITECTURA ROMANA A CATALUNYA, per J. Puig i Cadafalch. Reedició ampliada del Vol. I, llibre I de l'ARQUITECTURA ROMÀNICA A CATALUNYA, de J. Puig i Cadafalch, A. de Falguera i J. Goday		50	
L'ARQUITECTURA PRE-ROMÀNICA A CATALUNYA, per J. Puig i Cadafalch. Reedició ampliada del vol. I, llibre II, de l'ARQUITECTURA ROMÀNICA A CATALUNYA, de J. Puig i Cadafalch, A. de Falguera i J. Goday. (En premsa)			
DIETARI DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA (En premsa)			
CARTULARI DE POBLET (En premsa)			
ESTUDIS DE BIBLIOGRAFIA LUL·LIANA			
I.— L'EDICIÓ MAGUNTINA DE RAMON LLULL, pel Dr. A. Gottron			5
II.— BIBLIOGRAFIA DE LES IMPRESSIONS LUL·LIANES, per Elies Rogent i Estanislau Duran			25
FUNDACIÓ CONCEPCIÓ RABELL CIBILS VÍDUA ROMAGUERA			
GESTA COMITUM BARCINONENSIVM. Textos llatí i català, per L. Barrau-Dihigo i J. Massó i Torrents			25
DIETARI DEL CAPELLÀ D'ALFONS EL MAGNÀNIM, publicat i anotat per F. Martorell i Trabat. (En premsa)			
B. Desclot: CRÒNICA. Editada i anotada en col·laboració amb Ferran Soldevila, per Jordi Rubió. (En premsa)			
LLIBRE DELS FEYTS DE JAUME I, editat per Manuel de Montoliu, P. MARSILII LIBER ACTUUM DOMINI REGIS JACOBI, editat per Xavier de Salas i Enric Bagué. Anotació de Ferran Soldevila. (En premsa)			
MEMÒRIES			
Vol. I (Publicat a despeses de la INSTITUCIÓ PATXOT):			
Fasc. I.— Pere Pujol, L'URNA D'ARGENT DE SANT ERMENGOL, BISBE D'URGELL			4
Fasc. II.— A. Rubió i Lluch, PAQUIMERES I MUNTANER			2
Fasc. III.— J. Millàs i Vallcrosa, DOCUMENTS HEBRAICS DE JUEUS CATALANS			15
Fasc. IV.— J. de C. Serra-Ràfols, FORMA CONVENTUS TARRACONENSIS, I. Baetulo-Blanda			8
Fasc. V.— LEGES PALATINAE JACOBI II REGIS MAIORICARUM, pel Dr. Willemsen (En premsa)			
Vol. II (Publicat a despeses de la INSTITUCIÓ PATXOT):			
R. d'Abadal i Vinyals, ELS DIPLOMES CAROLINGIS A CATALUNYA. (En premsa)			
Vol. III (Publicat a despeses de la INSTITUCIÓ PATXOT):			
J. Puig i Cadafalch, LA GEOGRAFIA I ELS ORÍGENS DEL PRIMER ART ROMÀNIC			100
Vol. IV:			
A. Rubió i Lluch, LA POBLACIÓ DE LA GRÈCIA CATALANA EN EL XIVÈN SEGLE			4
Vol. V:			
Joan Bergós, L'ESCLUTURA A LA SEU VELLA DE LLEIDA			50
Vol. VI:			
Manuel Trens, FERRER BASSA I LES PINTURES DE PEDRALBES			50
Vol. VII:			
Francesc Prat, L'AQUÈDUCTE ROMÀ DE PINEDA			4
Vol. VIII:			
E. Martínez-Ferrando, PERE IV REI DELS CATALANS			25



Preu: 4 ptes.