

TÈCNICA DE CONSTRUCCIÓ A EMPÚRIES

Jaume Lladó Font

Vitruvi, l'arquitecte d'August i autor de *De Architectura*, deia que no estava en poder de l'arquitecte fer ús dels materials necessaris, car en tots llocs no neixen tota mena de materials. Era el mestre, qui havia d'escollir si volia bastir amb rajoles, còdols o pedres tallades.

Efectivament, a excepció dels grans edificis públics, on s'esmerçava una cura especial i bona part dels materials emprats venien d'altres indrets per tal que fossin més rics o adients, generalment els materials que s'empraven, com és lògic, eren aquells que es trobaven a l'abast i que componien l'estructura geològica de l'indret. La seva morfologia fou un factor determinant que dictà, a través dels temps, i sota el guiatge de la pràctica, unes modalitats que imposaren una tècnica de construcció ben definida i ben particular en cada regió.

I, així, veiem com els estrats sedimentaris de pedra tendra i calcaris, els blocs granítics i els dipòsits de picons erosionats, juntament amb la seva capa argilènca, donaren naixença a unes formes d'arquitectura que han perdurat tradicionalment les unes, i han marcat les altres una època limitada per respondre a les necessitats i els costums del moment.

Aquesta asseveració de Vitruvi ens fa pensar en l'admirable integració dins el paisatge dels nuclis rurals i les masies que es confonen harmoniosament amb el seu àmbit natural per la raó d'haver estat construïts amb uns materials: pedra i terra, propis del seu entorn.

A Empúries, trobem exemples d'algunes tècniques de construcció emprades al món grec i romà i que voldríem comentar breument. Una era emprar el fang pastat i sense coure. Aquesta modalitat va tenir un paper determinant a l'aurora de la Grècia dels temps històrics, la mateixa que conegueren els pobles d'Orient, els babilonis, els egipcis i els fenicis. La seva utilització, que economitava esforç i temps, permetia la construcció d'obres importants, com ara les muralles de les ciutats o de recintes a fortificar ràpidament. Les muralles d'Atenes i les del Pireu en són exemples.

Un inconvenient major s'oposava a aquesta modalitat de construcció i era l'acció descomponedora de l'aigua i la humitat. Vitruvi, més endavant va evocar aquest fenomen i aconsellà de construir necessàriament un basament obrat amb pedra en tota construcció feta amb rajola d'argila crua o de paret de tàpia. A Roma, aquesta modalitat era desaconsellada a causa de les inundacions del Tíber.

Pausànies explica que les ciutats de Eiona i de Mantinea foren preses pels seus assetjans per haver utilitzat l'estratagema de desviar els rius Skymon i Ophis per projectar-los contra els seus murs fets de rajola d'argila crua i, així, desintegrar-los ràpidament.

La rajola crua també fou utilitzada per a la construcció d'edificis nobles, com per exemple, els temples d'Heròon a Olímpia i a Argos, el d'Àrtemis Orthia vora d'Esparta, el de Zeus a Mantinea (Arcàdia Oriental) i el d'Àpol·lo a Thermos, entre molts d'altres.

La rajola cuita, malgrat que ja era coneguda pels grecs però no utilitzada a gran escala, tal com ja succeïa de molt temps enrere als països d'Orient, no va començar a utilitzar-se freqüentment fins als temps hel·lenístics. El més antic exemple conegut d'edifici grec fet amb rajoles cuites és un palau fet a Nippur, a Mesopotàmia, datat a l'inici del segle III aC.

És de Mesopotàmia des d'on l'ús de la rajola cuita devia arribar al món greco-romà.

La pedra tendra, fàcil de tallar, fou utilitzada també ben aviat. Per la seva condició de material sedimentari, estratigrafiat, que es descompon per procés natural en carreus rectangulars, marcà la pauta de les construccions bastides amb pedra ben escalfada, tècnica que es coneix per *opus isodòmic*.

Passem per alt, per abreujar, altres manifestacions de formes de construir que no són representades a Empúries, com ara l'aparell lesbià i el poligonal.

L'aparell de pedra amb elements rectangulars, l'*opus isodòmic*, obrí la porta a unes vastes possibilitats arquitecturals. Els nostres monuments

n'ofereixen un ampli testimoniatge; encara que bastits pels romans, aquests ho assimilaren dels arquitectes grecs.

Aquesta tècnica permet presentar les enfilades de carreus ben horitzontals, amb els junts verticals, al contrari dels carreus trapezoïdals, que s'alternen donant una nota d'harmonia agradable. Es troba en els temples i altres construccions monumentals del món grec, bé del període clàssic o bé, més especialment, de l'hel·lenístic. El món romà l'adoptà, i perdurà durant l'edat mitjana en els nostres castells i edificis religiosos.

Com a variant de l'*opus isodonum*, cal esmentar l'aparell pseudo-isodòmic, que tenia com a particularitat presentar una enfilada alternada de carreus amples i una altra d'estrets, col·locats sovint en tota la seva llargada, a través del mur, amb la finalitat de lligar el conjunt de la construcció.

És adient, ara, de parlar de l'*em-plectos* dels grecs, que consistia a reblir de materials els buits interiors dels murs per assegurar la compactivitat del conjunt. Aquesta tècnica ha anat perdurant i la trobem aplicada en la construcció de parets de pedra seca o en l'obra de murs fets amb parament de pedra en les dues cares.

L'adopció i la persistència d'una tècnica de construcció fa difícil de permetre l'establiment d'una cronologia, i encara més considerant el retard en arribar de les formes arquitecturals en relació amb el centre cultural irradiant. Pollentia, colònia fundada l'any 123 aC, ofereix tècniques de construcció de factura simple com les que trobem a Empúries.

A Empúries hi hagué una persistència de població durant gairebé un mil·lenni. S'hi troben vestigis corresponents a èpoques completament separades pel temps, però, a causa d'haver estat bastits pels mateixos elements de fortuna i circumstàncies, es fa difícil distingir-los, malgrat que en alguns indrets s'hi endevinen tres o quatre repeses. És la conseqüència d'una tècnica de construcció arcaica, amb reminiscències llunyanes, fruit d'unes possibilitats limitades i mitjans reduïts.

No obstant això, també en altres

indrets de la Neàpolis poden veure's repeses fàcilment identificables, per haver-se utilitzat unes tècniques de construcció que eren la moda del moment i que la caracteritzen.

Pots ser la més característica és la de l'*opus reticulatum*, que, a la nostra coneixença, solament n'hi ha un testimoni més enllà del temple de Zeus Serapis, a la dreta i a la vora del mar: es troba damunt d'una part que li fa de suport, feta de pedra calcària, ben treballada en la seva cara superior, amb els seus junts reblerts de morter i marcats al ferro amb molta cura amb la intenció d'imitar un fals aparell isodòmic.

El conjunt que resta d'aquest aparell reticulat fa l'efecte d'un mosaic policrom, car la calcària que el compon presenta diverses tonalitats que van del gris al color de terra i li donen un aspecte molt agradable. A la casa romana que es troba al costat dret del Fòrum, coneguda per la núm. 1, hi hem remarcat una refecció en un pany de paret feta amb pedres irregulars, gairebé sense treballar i de diverses grandàries, però col·locades en diagonal, amb una inclinació de 45°, és a dir, la que s'emprava en la construcció del dit aparell. Es tracta, evidentment, d'una reminiscència o imitació grollera de l'*opus reticulatum*.

Aquesta tècnica de construcció va imperar durant els darrers temps de la República i els primers de l'Imperi. L'hem observada amb molta profusió, entre altres llocs, a Pompeia, al teatre de Marcellus de Roma i al Nimfeu d'Albano.

A la Vila d'Adrià, a Roma, hi ha un mur de 9 metres amb un fals aparell reticulat. Damunt de l'*opus caementicium* es col·locà una capa de morter ben allisat i s'efectuà seguidament, amb una eina ben afilada, el dibuix del clàssic aparellatge mitjançant incisió. A la vila romana dels Munts, a Altafulla, hi ha un aparell reticulat pintat en un mur.

Aquesta modalitat de recordar la pedra a través d'un grafisme fet amb trets damunt del ciment és ben representada a Empúries.

Les pedres del parament de la paret, de forma irregular, eren col·locades amb l'ajuda de morter, i els

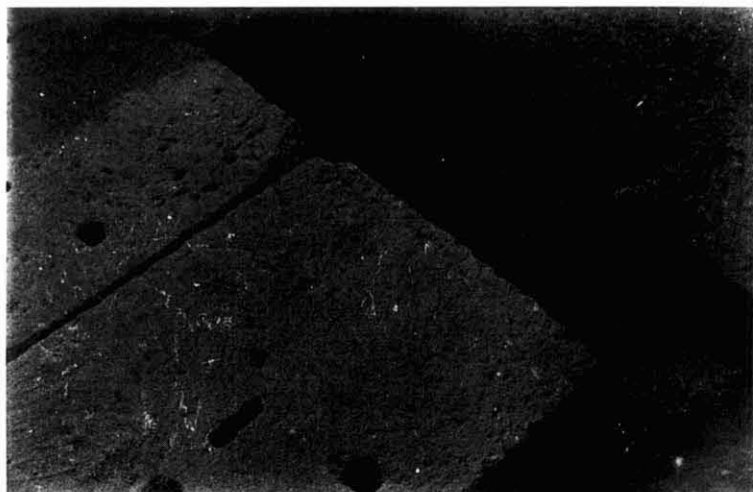
intersticis dels seus junts irregulars eren dissimulats amb un enlluït que anava a flor de la pedra. Després, amb l'ajuda de la mateixa paleta o d'un ferro punxegut, eren tirades unes ratlles horitzontals que volien representar les enfilades, i altres de verticals emmarcaven la pedra i volien recordar els junts laterals.

A voltes, aquesta operació era molt acurada, fent l'efecte d'un autèntic aparell isodòmic gràcies a la patina adquirida pel morter, tal com es remarca a l'indret on es troba l'aparell reticulat que hem esmentat. Aquí els junts han estat executats amb cura, i els trets verticals, alternants, coincideixen.

Unes vegades, doncs, eren fets respectant una bona simetria, i d'altres, de manera rutinària. A la vila núm. 2, també vora el Fòrum, se'n troben molts, d'aquests últims. Els uns són fets d'un sol tret unes vegades, i d'altres són dobles, paral·lels als mateixos. Hi ha enfilades d'aquest fals aparell que fan una mitjana de 10 centímetres d'amplada, mentre que en altres indrets les dimensions varien entre 0,24 cm i 0,16 cm. Hem pogut comprovar que primerament s'executaven els trets horitzontals i seguidament els verticals.

La pràctica de representar, mitjançant el traçat dels junts al ferro, un fals aparellatge era feta sovint en època romana. N'hem observat al teatre de Noviomagus de Burdeus, en algunes construccions de la mateixa època a Saintes i a l'Odéon de Vienne. En aquest darrer lloc, es tracta d'una imitació d'un petit aparell quadrangular.

Per tradició, aquesta modalitat la trobem també a l'edat mitjana, en construccions religioses dels segles XI, XII i XIII. L'església de Santa Margarida, dins l'àmbit d'Empúries, té junts dobles típics del segle XI, i al Monestir de Sant Pere de Roda se'n veuen a l'arc lateral dret del portal de l'església, entre altres exemples. Cal indicar que al segle XIII els junts no són dobles però representen un fals aparell de carreus més important de dimensions, el mateix tipus que trobem al mur on hi ha l'*opus reticulatum* esmentat més amunt.



Figures 1, 2, 3. – Carreu situat vora del Sacellum d'Empúries amb unes incisions que servien per al seu maneig. *Opus revinctum* al Sacellum. *Opus revinctum* amb els forats per a les grapes de plom de les parets dels carreus per facilitar la seva col·locació. Vestigis romans de Santa Maria de Panissars.

A més del junt pla, obtingut després d'haver negat el parament de pedra i lliscant l'eina al seu entorn, també s'observa aquesta mena de junts entre els intersticis de les pedres, especialment formant els arcs de les finestres, que després eren pintats amb mangre o de color vermell. Probablement, es volia recordar les rajoles, encara que a vegades la part pintada era resseguida amb una incisió feta al ferro. Un exemple el trobem en les finestres d'un celler romà situat a Accouart, a la Gàl·lia belga. En temps medievals, aquesta modalitat també la trobem a les finestres dels absis de l'abadia d'Arles, al Vallespir, a les del primitiu absis de la catedral d'Elna i a la capella del castell de Canet, al Rosselló.

Més amunt, i en parlar de la generalitat de les tècniques de construcció, hem indicat el paper important que havia tingut l'argila pastada i les rajoles de fang sense coure. A Empúries, també hi trobem aquesta modalitat de materials i de construcció, coneguda actualment per paret de tàpia.

Segons Vitruvi, el fang pastat calia barrejar-lo, una vegada seleccionat, amb palla o herba seca, destriada, per tal que prenguéss cos i quedés el conjunt, així, més lligat.

Mitjançant la tècnica de l'encofratge, la pasta era tirada, amb un grau d'humitat apropiat –car no tenia la presa ràpida dels ciments actuals–, dins la cavitat formada per les planxes de fusta laterals, ben apuntalades, i a mesura que aquesta s'assecava, l'operació es repetia sobreaixecant l'encofrat, tant com era possible, i per igual, per tal d'obtenir un mateix nivell.

L'arquitecte romà encara recomanava observar, en aquesta mena de construcció, dues precaucions: l'una, fer un sòcol o paret, arrencant de terra, per sostenir l'obra de fang i aïllar-la de la humitat; i l'altra, bastir el teulat amb molta cura evitant tota mena de goteres.

A la casa romana núm. 2, hi veiem com les parets de tàpia reposen damunt de sòcols ben construïts, molts dels quals presenten, en la seva façana exterior, junts fets al ferro. Aques-

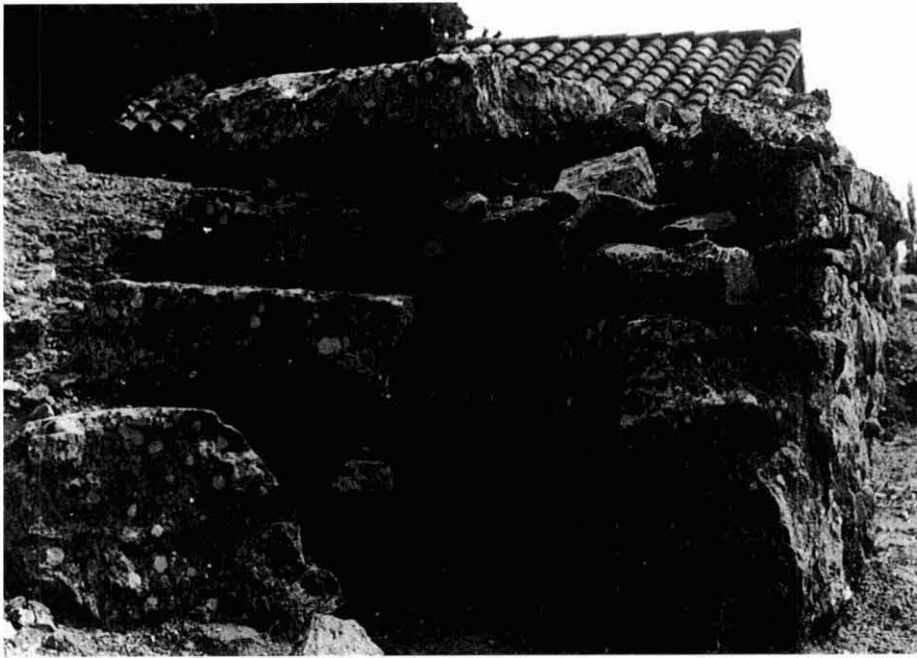


Figura 4. - Secció transversal de la muralla del recinte de la Neàpolis. Eemplectos o rebliment del seu interior.

tes bases de paret per sostenir el mur d'argila varien entre 0,55 cm i 0,60 cm d'alçada per 0,50 cm a 0,55 cm d'amplada. La seva part superior era anivellada per una enfilada de rajoles o bé de *tegulae*, que després eren cobertes amb una lleugera capa de morter que anava de cap a cap de la seva superfície; s'obtenia, d'aquesta manera, una plataforma molt regular per acollir millor l'obra de paret de tàpia.

La vertical de la cara del mur d'argila era un xic enrere en relació amb la del mur de pedra. En aquest espai reposava el plafó de planxes de fusta per a l'encofratge, i després era tapat pel morter que cobria les dues cares de la paret de fang, una vegada retirats els plafons.

En aquest mateix lloc s'observa que posteriorment alguna porta fou suprimida i tapada efectuant aquesta operació amb la mateixa tècnica de construcció, és a dir, refent al sòcol i després continuant-lo amb mur de tàpia, prova evident d'una mateixa datació.

En un altre indret, hem observat el mateix fet, amb la particularitat que damunt la base de la paret obrada s'hi aplicaren unes enfilades de rajoles

d'argila crua unides amb fang pastat, més fi. Aquestes mesuren 0,30 cm per 0,30 cm i tenen una gruixària de 0,08 cm.

La utilització de rajoles d'argila crua s'observa en altres indrets d'aquesta vil·la. La pasta ha estat seleccionada i contrasta amb aquella que compon els seus murs de tàpia, on es troben esclats de pedra calcària, amb fragments ceràmics de tota mena (grisa, campaniana i *sigillata*), a més d'alguns fragments d'àmfora esmicolats i tot allò que contenia el sòl d'on es recollí la terra per ser pastada següidament.

La vil·la núm. 1, contrastant amb aquesta, no té a les seves parets cap junt fet al ferro, i la seva gran majoria de murs, fets, també, de fang pastat, arrenquen de terra sense cap basament de protecció. En canvi, els altres murs de pedra són fets per un remarcable *opus quadratum* de petit aparell.

Un illot de construccions modestes que es troben vora el Fòrum i són identificades com a dependències comercials, també eren construïdes seguint la tècnica de paret de tàpia i ofereixen les mateixes característiques que les que trobem a la vil·

la 2, amb la diferència que l'aparell de pedra de la base és menys acurat i que els junts fets al ferro són absents. Fet remarcable, però, és la presència d'enfilades alternades de pedra i rajoles, o bé de *tegulae*. Aquesta modalitat de construcció permetia de regularitzar millor el nivell de la paret a mesura que es construïa, i a l'ensems la seva obra quedava més lligada.

Aquesta tècnica de construcció és un altre exemple de perduració que trobem a l'edat mitjana, especialment al Rosselló. Essent la plana rossellonesa formada per un vastíssim dipòsit d'al·luvions, els picons erosionats que s'hi troben foren el material natural que serví per construir-hi els grans monuments. Fins al segle XIII trobem enfilades de picons lleugerament inclinats en sentit contrari a cada una d'elles, formant, així, un grafisme en forma d'espiga o d'espina de peix. Aquesta lleugera inclinació que se'ls donava era feta per rectificar les irregularitats dimensionals de cada un d'ells, permetent, així, construir enfilada darrere enfilada sempre seguint un pla horitzontal, encara que amb una certa dificultat. És el

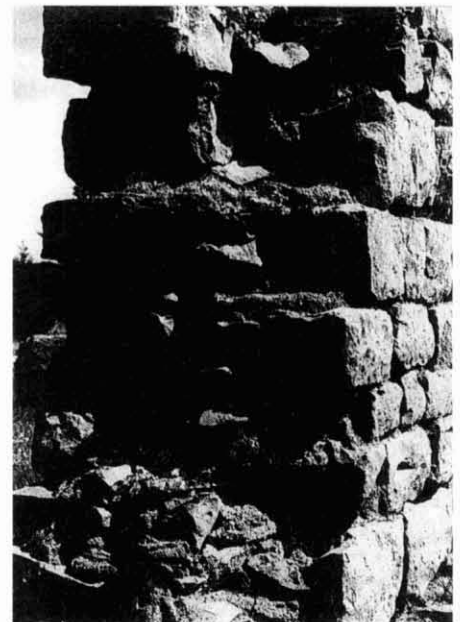


Figura 5. - Secció transversal d'un mur de la palestra d'Empúries fet amb *opus quadratum* i reblert (*emplectos*).



Figura 6. – *Opus reticulatum* i fals aparell amb junts fets al ferro en una casa romana de la Neàpolis (segle I aC).

segle XIV que s'introdueix la rajola, tal com ho veiem a Empúries. Les enfilades de rajola, de tant en tant, ho repetim, permeten en aquest moment de regularitzar les diferències produïdes i de donar més soliditat al mur. El castell reial de la vila de Perpinyà n'és un bon exemple.

La tècnica de lligar el conjunt d'una obra també la trobem representada en la coneguda per *opus revinctum* i que a Empúries és manifestada al temple hel·lenístic de Zeus Serapis i al Sacellum. En la primera construcció es veuen clarament, en les extremitats dels seus carreus, les cavitats rectangulars i eixamplades als extrems on s'allotjaven les grapes de plom avui desaparegudes. Al Sacellum encara hi són. El sòcol del pòrtic del temple de Serapis, especialment en la seva façana principal, era fet amb grans carreus de pedra sorrenca. Carreus de dimensions importants, ben tallats i escairats, que estaven disposats de forma alterna, l'un mostrant tot el seu costat allargassat i l'altre de través, envers l'interior, mostrant la seva cara frontal, amb el fi de lligar més l'obra. Aquests carreus fan, aproximadament, un metre de llargada per trenta centímetres d'amplada i



Figures 7, 8, 9. – *Opus mixtum* o mur format per materials diferents. Enfilades de pedres alternades amb altres de *tégulae*. Cantonada d'una vil·la situada vora el Fòrum d'Empúries. Murs fets amb *opus quadratum* i la cantonada reforçada amb grossos carreus. Cantonada d'una casa romana de Pollentia que ofereix les mateixes característiques que la d'Empúries.



Figures 10, 11, 12. – Detall de la tècnica de construcció del mur fortificat de la Neàpolis d'Empúries. Detall de l'aparell de a muralla romana d'Empúries. Cisterna d'Empúries amb els carreus estriats per facilitar l'adherència de l'estuc.

eren col·locats a junt viu, és a dir, sense morter, lligats per una grapa de plom d'uns 0,25 cm de llargada.

Cal creure que una vegada bastit aquest basament de pedra ben lligat, el seu interior era seguidament reblert de morterades amb gran profusió d'esclats de pedra calcària, i s'obtenia, així, una massa compacta ben lligada.

Les parets, almenys les laterals, si s'ha de jutjar pels vestigis que resten, deuriem ser fetes per un petit aparell rectangular, un *opus quadratum* molt ben treballat. Encara s'hi poden veure els junts de morter molt regulars i acurats, cosa que fa pensar que les capes d'estuc que s'hi troben al damunt són posteriors. Les pedres que componen aquest *opus quadratum* són treballades per una sola cara, la que quedava visible, deixant la seva part extrema, allargassada, que penetri envers l'interior, fent així més presa; modalitat que s'observa arreu on hi ha aquest tipus d'*opus*.

Al Sacellum, ja hem remarcat que inicialment s'hi col·locà un llit de petites pedres, que acollí la primera enfilada dels carreus tallats que el componen, pedra procedent del lloc mateix d'Empúries, i que foren treballats al punxó.

Els carreus de les altres enfilades foren fets amb marès, pedra procedent dels encontorns de Pals, ben tallats i escairats. El fet d'haver col·locat a la base una enfilada de pedra dura cal interpretar que fou fet per aïllar de la humitat la resta de la construcció prevista amb una pedra tendra i de molta porositat.

Atès que el Sacellum era un santuari obert a l'aire lliure i, per aquesta raó, exposat a les inclemències del temps i de la proximitat del mar, era protegit en la seva part superior, incloent-hi la graonada, per una bona capa d'*opus signinum*, d'uns tres centímetres de gruix. També hi havia, en el junt de cada dos carreus, una grapa de plom, visible encara avui. El plom era dipositat en estat de fusió a l'interior de les cavitats fetes a la pedra, i era repicat després amb l'ajuda d'un cisell pla amb la finalitat que quedés comprimit contra la pedra.

També val la pena dedicar un petit comentari a les cisternes emporitanes, que és un aspecte ric i variat del lloc, no solament per la varietat de formes, sinó també per la riquesa de detalls relatius al procés de construcció.

N'hem observat tres tipus diferents. Un d'ells és format pel grup de cisternes construïdes amb pedra de marès, ben tallada. L'altre, compost per aquelles que són construïdes amb *opus quadratum* utilitzant la pedra calcària d'Empúries mateix, i el tercer, per totes aquelles on s'ha emprat la pedra lligada amb morter formant l'*opus caementicium*.

Les cisternes fetes amb marès són confeccionades amb carreus molt ben tallats i ben escairats de dimensions notables, cosa que és facilitada per la poca duresa de la pedra. Aquest avantatge ofereix l'inconvenient de la seva porositat i la seva fàcil desintegració per la humitat. Gràcies, però, a aquesta porositat, l'adherència de les diverses capes d'*opus signinum* era més intensa. Precisament l'adherència del morter impermeabilitzador era un factor determinant, i s'observa a les parets de moltes cisternes. N'és un exemple una d'elles, situada vora l'estoà, on els junts dels seus carreus tenen una amplada de 0,05 cm i que el seu buidatge permetia una millor incrustació. Un exemple diferent, però que perseguia la mateixa finalitat, és el quadripartitge a incisió fet damunt els carreus d'una altra cisterna que es troba vora la basílica paleocristiana i d'una segona situada vora el temple d'Aselepi, dessorra mateix del dispositiu per filtrar l'aigua, allí existent. Una altra varietat era fer un xamfrà de 45° als costats dels carreus, fet que també trobem en algunes cisternes emporitanes.

Totes les cisternes són de planta rectangular, i els seus angles són arrodonits amb morter i picadís, abans d'aplicar-hi l'enlluït definitiu. En una d'elles situada vora l'estoà, hem observat tres capes d'enlluït. La primera capa, la que reposa contra la pedra, ofereix cops de martellina profunds fets una vegada s'havia endurit, per tal de facilitar una millor adherència de la segona. Aquesta, feta amb un material més fi, també presenta aspreses degu-

des a una eina plana, la «llengua de gat» dels nostres dies. Següia, després, una altra capa de morter molt fi. El gruix dels enlluïts aquí és de 0,045 cm.



Figura 13. - Detall de l'*opus caementicium* de la muralla de la ciutat romana d'Empúries amb les capes de les morteres.



Figura 15. - Reminiscència de tècniques de construcció antigües. Fals aparell fet amb junts d'incisió a Sant Miquel de Cuixà en els temps de l'abat Oliba.

Del grup de les cisternes fetes amb *opus quadratum*, n'esmentarem dues que es troben juntes en un indret que hi ha anant envers l'agora i



Figura 14. - Cisterna d'Empúries amb volta feta amb *tegulae*.

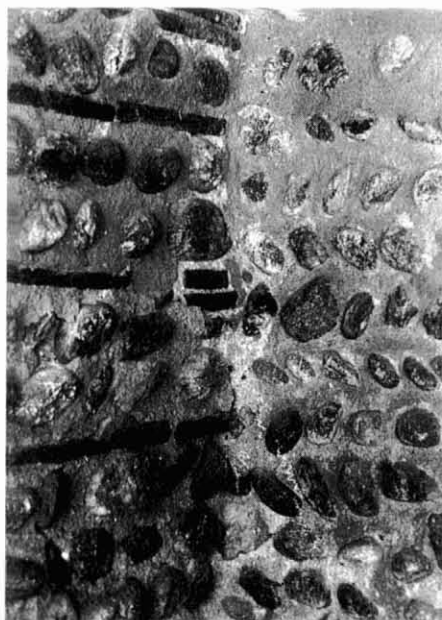


Figura 16. - Reminiscència de tècniques de construcció antigües. Paret amb enfilades de picons (*opus spicatum*) del segle XIII i una altra amb rajoles i picons alternats del segle XIV. Castell Reial de Perpinyà.

venint del temple d'Asclepi, encara que, per la seva forma i disposició tot deixa creure que la seva funció era destinada a un obrador.

De les cisternes fetes amb *opus caementicium*, en distingim dues categories. Una d'elles és la que ha estat feta excavant el sòl i les seves parets han estat bastides amb la tècnica de l'encofratge fent morterades amb tota mena de pedres esmicolades. La volta també ha estat feta utilitzant el mateix sistema. En algunes, com és el cas de la cisterna que es troba al costat del temple de Serapis, ha estat feta amb *tegulae* posades de cantell. La mateixa tècnica la trobem als Banys d'Arles (Rosselló).

L'altre tipus de cisterna o *lacus* fa gairebé grup amb les dues d'*opus quadratum* esmentades més amunt, amb la diferència que no han estat excavades al sòl, utilitzant la tècnica de l'encofratge. A causa de la seva forma irregular, pels esclats de pedra calcària sortints, una vegada les fustes de l'encofratge retirades, oferien una adherència a l'estuc, que, com ja hem indicat, era un factor molt important per a la impermeabilització d'aquests receptacles.

Encara resten a Empúries els vestigis de tres grans realitzacions que no podem deixar passar per alt. Ens referim als vestigis de la muralla de la Neàpolis, el fragment d'escullera del port grec i la muralla de la ciutat romana.

La muralla de la ciutat grega fou bastida en molts indrets aprofitant la presència de nuclis calcaris en procés de cristallització que es troben en el seu sòl geològic. Damunt d'ells foren assentats grans blocs arrencats i treballats d'una manera sumària una vegada, i d'altres, presentant-los en el seu estat natural fent coincidir, més o menys, les seves cares, tapades a vegades amb esclats dels mateixos petits buits que hi podien aparèixer, que donen al seu conjunt un aspecte de gran arcaisme, però també de solidesa. L'interior de les seves torres de defensa era omplert de terra i pedres, igual que els seus panys de muralla.

L'obra de l'escullera també fou assentada damunt de roquissars i construïda amb carreus de grans propor-

cions i molt desiguals els uns dels altres; també tenen un reblliment de materials lligats a l'interior de la cavitat formada pels dos gruixuts murs laterals.

El parament de l'obra de pedra de la muralla de la ciutat romana contrasta fortament amb el de la Neàpolis. Els carreus que la componen són ben tallats, i els seus costats sovint presenten la forma original de la pedra. Així, veiem que n'hi ha que són quadrats o rectangulars i d'altres que formen trapezis més o menys irregulars que encaixen amb la cantonada oposada de la pedra veïna. Damunt aquest basament de pedra, hi reposa l'obra cimentada, que fou feta mitjançant la tècnica d'encofratge utilitzant com a material, a més de la calç, marès esmicolat barrejat amb pedruscall. S'hi veuen un seguit de capes horitzontals que corresponen a les morterades que s'hi anaven posant a mesura que s'arribava al cim. En alguns indrets n'hem comptat 25.

Aquesta pedra tendra, el marès, s'utilitzà a Empúries per fer conduccions d'aigua, columnes, llindes i portalades, graonades tal com les veiem als temples de Zeus i d'Asclepi, paviments, etc., i és interessant de trobar sovint les marques de cisells o de punxons damunt la pedra calcària, que és més dura. Hi ha carreus que porten els senyals d'haver estat treballats a cops de martell, mentre que d'altres, de marès, d'haver estat serrats.

A la regió del Sacellum, hem observat, dispersats, grans carreus tallats, de pedra tendra, alguns dels quals tenen uns quants forats rectangulars arreglats i disposats en la seva part central. Aquests orificis servien per facilitar el seu maneig gràcies a la utilització d'una barra de ferro o de fusta. No deixa de ser emotiva la descoberta del pas de l'home a través d'unes activitats moltes de les quals han perdurat fins als nostres dies.

BIBLIOGRAFIA

- ORLANDOS, A.K. (1968), «Les matériaux de construction et la technique architecturale des anciens grecs», a *École Française d'Athènes*, Paris.
- ORLANDOS, A.K. (1979), *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, Brussel·les.